O PARADOXO DOS PLÁSTICOS

FATOS PARA UM FUTURO MELHOR

CHRIS DEARMITT
PHD FRSC CCHEM

ESTE É UM LIVRO SOBRE OS 0,5%
O plástico representa menos de 0,5%
dos materiais que usamos e do
consequente lixo que geramos.
É aconselhável manter isso em mente
durante a leitura deste livro.
Chris DeArmitt
ESTE É UM LIVRO SOBRE OS 0,5%

Traduzido para o português brasileiro por Sibele Piedade Cestari, 2021

Impresso nos Estados Unidos da América Primeira Impressão, 2020
ISBN 978-0-9978499-6-7
Phantom Plastics LLC
2 Denison Lane
Terrace Park, OH 45174 USA

Aviso legal
Esta publicação contém as ideias e opiniões de seu autor. Destina-se a fornecer material útil e informativo sobre os temas abordados na publicação. Baseia-se no conhecimento do autor e na lembrança dos acontecimentos, relacionados ao tanto quanto lhe é dado saber. Os incidentes estão relacionados a problemas de destaque e não se destinam a retratar qualquer determinada empresa ou indivíduo de forma negativa. O autor não assume e se isenta de qualquer responsabilidade a qualquer parte por qualquer perda, dano ou interrupção causada por erros ou omissões, sejam tais erros ou omissões decorrentes de acidente, negligência ou qualquer outra causa. Se você não concordar com esta isenção de responsabilidade, por favor interrompa a leitura.

SUMÁRIO

Prefácio à edição Brasileira **6**

Prefácio **8**

O Paradoxo dos Plásticos **14**

Introdução 14
Afinal, o que são plásticos? 17
Plásticos - abreviação de termoplásticos 18
Como se parecem as moléculas poliméricas? 19
Quão seguros são os polimeros? 21
Plásticos em nossas vidas 21
Conclusões 23

O Significado de Sustentável **26**

O que é uma ACV? 26
Como se define uma análise de ciclo de vida ou ACV? 28
ACV de sacolas plásticas 29
As sacolas plásticas são as mais sustentáveis - provas, provas e mais provas 30
Estudo 1 – Clemson University 32
Estudo 2 – Franklin Associates 33
Estudo 3 – Agência de Proteção Ambiental Dinamarquesa 34
Estudo 4 – Reino Unido 35
Estudo 5 - Reason Foundation 36
Estudo 6 – África do Sul 37
Estudo 7 - Austrália 38
Qual tipo de sacola é a mais ecológica? 39
Cédulas de dinheiro de plástico 42
A melhor escolha é aquela que causa menos mal 44
Recipientes para refrigerantes 47
Conclusões 51

Lixo - Passado, Presente e Futuro **54**
Perspectiva histórica 54
O presente 55
Produtos descartáveis 60
Minimizando o lixo 63
Reciclagem 63
Design para reciclagem 68
Reuso 69
Redução 69
Conclusões 73

Poluição - Fontes e Soluções **76**
Percepção 76
A verdadeira causa da poluição 78
Prova de que o comportamento humano causa poluição 80
Poluição nos oceanos 83
A Grande Mancha de Lixo do Pacífico 83
O que tem na mancha? 85
De quem é a culpa? 86
E as tartarugas? 88
Plástico poluindo os rios 90
Plástico poluindo as praias 93
Poluição da praia por turistas 94
Poluição em praias remotas 97
Tendências da poluição nas praias 98
Diferenças regionais 100
Conclusões 102

Microplásticos **106**
Microplásticos 106
De onde vêm os microplásticos? 107
Que tipo de plástico é? 109
Microplásticos e toxicidade 110
Quão seguros são PE e PP? 115
Outros plásticos e aditivos 116

Perspectiva 118
Boa ciência 122
Conclusões 125

Degradação de Plásticos 128
O mito do plástico de 1000 anos 129
A realidade 130
Faça a experiência 131
Plásticos produzem gases de efeito estufa 133
Um pouco de perspectiva 135
De onde vieram os 1.000 anos? 136
Estabilizando plásticos 138
E quanto a outros plásticos? 138
Luz solar e plásticos 139
Plásticos em aterro sanitário 141
Conclusões 145

Corrupção, Distração e Ganância 148
Como eles podem estar tão errados? 148
Alimentos transgênicos 150
Atacando a indústria dos plásticos 151
Credibilidade do Greenpeace perdida 152
Por que caímos nas mentiras? 155
Sinalização de virtude e grandiosidade moral 156
Empresas, governos e academia 159
Proibições governamentais 159
Proibições de empresas 163
Exploração da empresa 165
Decepção acadêmica 167
Biopolímeros e polímeros biodegradáveis 170
Cargas de base biológica 173
Redes sociais e imprensa 175
Conclusões 179

Conclusões, Perspectivas e o Caminho a Seguir 182

PREFÁCIO À EDIÇÃO BRASILEIRA

Mesmo pessoas com acesso a conceitos como pegada ecológica, sustentabilidade e análise de ciclo de vida se deixam levar pelo verdadeiro bombardeio da mídia contra os plásticos – mais especificamente contra embalagens plásticas. Por isso, não subestime o poder informativo que Chris DeArmitt sintetizou nesse livro. Mesmo trabalhando com ciência e tecnologia de polímeros desde 2008, aprendi MUITO com esse livro, e dele tirei muita informação para embasar meus artigos e palestras.

Conheci o Chris através do LinkedIn©, acompanhando suas postagens inflamadas combatendo mentiras sobre plásticos. A identificação foi imediata, pois não é de hoje que eu digo que os polímeros são os materiais mais sustentáveis que existem. E o convívio com ele me levou a ler seu livro "O Paradoxo dos Plásticos", uma leitura que costumo dizer a meus amigos que foi como uma tomar uma pílula vermelha da Matrix.

Mesmo sendo cientista há cerca de 12 anos, nunca tive acesso a boa parte das informações contidas nesse livro. Como especialista em reciclagem de polímeros, minha militância era restrita a divulgar que todos os polímeros são recicláveis ou reaproveitáveis, e que o que impede a reciclagem de alguns plásticos é a simples falta de interesse econômico em se fazê-lo.

Mas sempre tive a sensação de que havia algo de muito errado com o que se divulgava na imprensa sobre plásticos. Nunca entendi o alvoroço em torno do plástico dos oceanos, já que todo ele vem da terra firme e é consequência do manejo incorreto dos resíduos sólidos urbanos. Também sempre fui contra a substituição de plásticos por bioplásticos, por achar que eles desviam recursos da cadeia alimentar diretamente para a produção de lixo, e que fomentam a cultura de "jogar fora sem culpa porque degrada". Somos mais de 7,5 bilhões de pessoas no planeta. Não podemos nos dar ao luxo de atirar nossos detritos ao vento e aguardar que a Natureza os desmanche.

Assim que baixei o PDF (gratuito no website plasticsparadox.com) e comecei a leitura, me ofereci ao Chris para fazer a tradução desse livro para o português Brasileiro. Fui lendo à medida em que

traduzia, o que me permitiu corrigir alguns errinhos da edição em inglês, atualizar informações e links, e tirar dúvidas em tempo real com o autor. Sim, não satisfeito em ler mais de 2000 artigos, estudos, relatórios e notícias, escrever um livro de graça, e disponibilizá-lo online de graça, ele também tirou milhares de dúvidas minhas sobre o conteúdo do livro, sobre qual a melhor forma de dizer determinada coisa em português, a qualquer hora do dia ou da noite, de segunda a segunda. Por fim, contei com a ajuda de Amarildo Bazan, para transformar as figuras e tabelas do original em inglês para um formato editável.

E graças ao meu TOC (transtorno obsessivo compulsivo) em confirmar e reconfirmar aquilo que escrevo, consegui até uma informação mais recente a respeito do "canudo plástico" no nariz daquela tartaruga (cujo vídeo viralizou), escrevendo para o próprio autor do vídeo, Nathan J. Robinson. Conforme o Chris descobriu, não era um canudo. E eu confirmei que até julho de 2021, o tal "canudo" nunca foi examinado para identificar-se de que material era. Nathan disse suspeitar que era um pedaço de fio elétrico. Que tal refazerem a campanha anti-canudinho, pedindo para que fios de eletricidade isolados com plástico sejam proibidos no mundo?

Espero ter contribuído para disseminar essas preciosas informações dO Paradoxo dos Plásticos entre os falantes de português e espanhol. Me esforcei para manter o texto o mais fiel possível ao que o autor escreveu, e para transportar as expressões do inglês estadunidense para o jeito em que dizemos essas mesmas expressões em português. O principal foco foi manter a forma acessível com que o livro foi escrito, para que qualquer pessoa possa se informar corretamente em relação aos plásticos e o meio ambiente, e passar adiante os fatos para a construção de um futuro verdadeiramente mais sustentável.

Sibele Cestari

PREFÁCIO

Uma vez viajei ao lado de uma jovem num avião, e enquanto ela cochilava, vi de relance um adesivo em seu laptop dizendo: "Liberte-se dos plásticos[1]". Tive que rir dessa ingenuidade. Por quê? Bom, o adesivo era feito de plástico, bem como a cola que o prendia ao seu laptop – este último também de plástico. Sua mochila e seus sapatos eram feitos de náilon (plástico). Ela tinha uma garrafa PET de água mineral em suas mãos e estava aconchegada num cobertor de poliéster (plástico). Efetivamente, a única coisa ali que não era feita de plástico sintético era sua jaqueta de algodão. Mais tarde, ela acordou e começou a editar vídeos feitos numa câmera Go-Pro de plástico ABS – no vídeo ela estava nadando no oceano usando uma roupa de mergulho de borracha de neoprene e pés-de-pato de plástico. Ela não fazia a menor ideia de que sua vida não seria possível sem os mesmos plásticos contra os quais ela luta.

Aquele incidente me fez pensar – deve haver tanta gente que é contra o plástico, mas não compreende exatamente o que significaria viver sem ele. Como passei toda a minha carreira sendo cientista de materiais plásticos, isso para mim é óbvio. Mas como o público em geral pode saber disso? Na verdade, como o público pode ter certeza de qualquer coisa hoje em dia, quando manchetes extremas viralizam e a desinformação se espalha à velocidade da luz? Você pode até imaginar que a verdade sempre vem à tona e que a opinião pública se corrige sozinha. Mas cientistas já estudaram isso, e constataram que mentiras sensacionalistas se espalham mais rapidamente e têm maior alcance do que a verdade. Portanto, quando a verdade finalmente aparece, nunca consegue ter o mesmo alcance das mentiras. Por que isso? Bom, geralmente a verdade não é tão empolgante quanto a mentira.

Ao longo na última década, surgiu uma verdadeira pregação anti-plásticos contra a qual a indústria de plásticos nada fez. Talvez esperassem que essa campanha desaparecesse sozinha. Entretanto, a pregação não parou e dez anos depois a opinião pública decidiu que plásticos são ruins. Vemos políticos fazendo novas leis em resposta à opinião pública, e empresas criando políticas e produtos novos atendendo às demandas do público. Há progressos na guerra contra os plásticos, e provavelmente isso é uma boa coisa, certo?

[1] Rise above plastics no original

Nunca tinha pensado muito nisso até há pouco tempo, quando minhas filhas chegaram da escola e me contaram o que aprenderam na aula naquele dia. Para meu horror e espanto, ensinaram-lhes clara e inegavelmente diversas mentiras a respeito de plásticos. Eu nem deveria ter me surpreendido – afinal, professores são parte integrante do público em geral, e se informam nas mesmas fontes online às quais estamos todos expostos. Contudo, isso se torna um problema sério quando começamos a ensinar essas mentiras a nossas crianças. Elas crescerão e votarão a favor de leis elaboradas com base nessas mentiras, e muito provavelmente isso trará consequências imprevistas – e lamentáveis.

Afinal, qual foi a mentira que mexeu comigo? Disseram à minhas filhas que plásticos demoram mil anos para se degradarem. Como alguém que trabalhou a vida toda como cientista de materiais plásticos, eu sei que isso é uma grandessíssima mentira. Eu tinha um bacharelado, um mestrado, um PhD e 30 anos de experiência me dizendo que isso estava muito errado. O fato de que o plástico degrada é tão certo quanto o nascer do sol ou a queda de uma maçã, e não é discutível. Há milhares de artigos científicos sobre o tema, e mesmo um periódico científico totalmente dedicado ao assunto intitulado Degradação e Estabilidade de Polímeros[2]

O quão estáveis são os plásticos que usamos hoje em dia? Eu havia acabado de terminar um projeto como perito em plásticos num grande processo judicial coletivo, o qual me rendeu aparições nos programas de TV "60 Minutes" da CBS, Sky News e BBC. O assunto era exclusivamente sobre a estabilidade de uma tela de polipropileno utilizada no corpo humano para reparar hérnias e outras doenças abdominais. Eu tinha acabado de ler centenas de artigos científicos revisados por pares sobre estabilidade de polipropileno e de outros plásticos, e estava com as informações na ponta da língua. Quer tentar adivinhar quanto tempo o polipropileno dura em temperatura ambiente? Pode dar um palpite...

A resposta é que o polipropileno (PP) é extremamente instável. Cientistas descobriram isso assim que sintetizaram pela primeira vez. Se deixado a temperatura ambiente, ele oxida e degrada, perdendo sua resistência em menos de um ano.

Chocado? É isso que a literatura científica nos conta. É um fato comprovado em laboratório. E isso é muito importante, porque o polipropileno é o segundo plástico mais comumente produzido hoje em dia. Você o usa diariamente em itens domésticos como tampas de frascos de xampu (especialmente aquelas com dobradiça), lado verde da esponja de lavar louça e fitilho plástico. Ele é o principal plástico em partes automotivas devido a suas propriedades atrativas e baixo peso. E não é só o PP, outros plásticos comuns também degradam rapidamente. Contaram uma mentira deslavada às minhas filhas.

[2] Polymer Degradation and Stability no original

Como esse "fato" público e notório – de que plásticos levam centenas ou milhares de anos para se decompor – pôde ter entrado em nossas mentes, nossas escolas e nossas políticas? O que acontece é que uma mentira repetida inúmeras vezes começa a soar como uma verdade. Obviamente ainda é uma mentira, mas todo mundo crê nela. Foi exatamente isso que a indústria dos plásticos permitiu que acontecesse. Isso me fez pensar sobre os outros "fatos" sobre plásticos nos quais todo mundo acredita. Se esse primeiro "fato" era uma mentira, o que pensar dos outros? A primeira coisa que eu fiz foi conferir se as sacolas plásticas realmente fazem mal ao meio ambiente. Adivinha o que eu descobri? Achei vários estudos de várias partes do mundo, e todo e cada um deles mostrou que sacolas plásticas são muito mais verdes do que as de papel ou algodão. Chocante, né?

Então fiquei ainda mais intrigado. Comecei a baixar arquivos sobre lixo plástico, lixo, microplásticos e outros assuntos relacionados. Passei um ano lendo várias centenas de artigos, para que eu pudesse apresentá-los aos professores do colégio das minhas filhas. As pessoas frequentemente fazem uma escolha, e então passam a ler apenas os artigos que confirmam aquilo em que eles já acreditam. Mas não é assim que um cientista profissional trabalha. Tive que ler todos os artigos que consegui achar antes de tomar uma posição, baseada em evidências. Foi uma quantidade absurda de trabalho, mas foi a única maneira de chegar ao fundo da questão.

Você está prestes a ver evidências de cientistas do mundo todo, publicadas em periódicos científicos revisados por pares. Vou me referir aos seus trabalhos e citar os estudos palavra por palavra, para evitar qualquer "interpretação" dos fatos. Neste livro, você descobrirá que tudo o que lhe disseram sobre plásticos e o meio ambiente é mentira, e você terá uma escolha.

Com sorte, você se apegará aos fatos reais e começará a lutar por um futuro melhor. Ou você poderá continuar acreditando nas mentiras que aprendeu online, e isso significa que você estará lutando por mudanças que prejudicam seriamente nosso meio-ambiente, ao invés de preservá-lo. Simples assim.

"Quando você vir uma caixa de texto, como essa, você estará lendo uma citação direta, geralmente um trecho retirado da seção de resumos (abstract) ou conclusões de um artigo científico revisado por pares."

Quando você vir um pequeno texto como esse, será o título do artigo, e você poderá pesquisá-lo por si mesmo. É assim que os profissionais comprovam que o que dizem é baseado em evidências.

Para orientar para a leitura desse livro, quando você vir uma caixa como a que está abaixo, será uma manchete de jornal ou outro tipo de artigo (não-científico) publicado.

NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS 6 DE NOVEMBRO, 2019 / 12:21 / UM MÊS ATRÁS

Coca-cola escolhe coleta seletiva de garrafa de plástico em vez de latas de alumínio para reduzir a pegada de carbono

Reuters - https://www.reuters.com/article/us-coca-cola-plastic-aluminium-idUSKBN1XG2J6

Como eu disse anteriormente, este livro baseia-se em mais de 400 artigos e relatórios científicos. Como seria contraproducente listar todo e cada um deles aqui, forneci uma lista abrangente no website plasticsparadox.com. Desta forma a lista pode aumentar conforme novos artigos forem publicados.

Dizem que os plásticos são nossos heróis e nosso vilões. Esse é o "Paradoxo dos Plásticos". Como pode eles serem nosso amigo e inimigo ao mesmo tempo? Como saber se devemos estimular ou combater seu uso? Para descobrir a resposta, precisamos mostrar as evidências a você, ao júri, ao público em geral. Somente então poderemos tomar uma decisão baseada em informação.

INTRODUÇÃO

O PARADOXO DOS PLÁSTICOS

FATOS PARA UM FUTURO MELHOR

INTRODUÇÃO

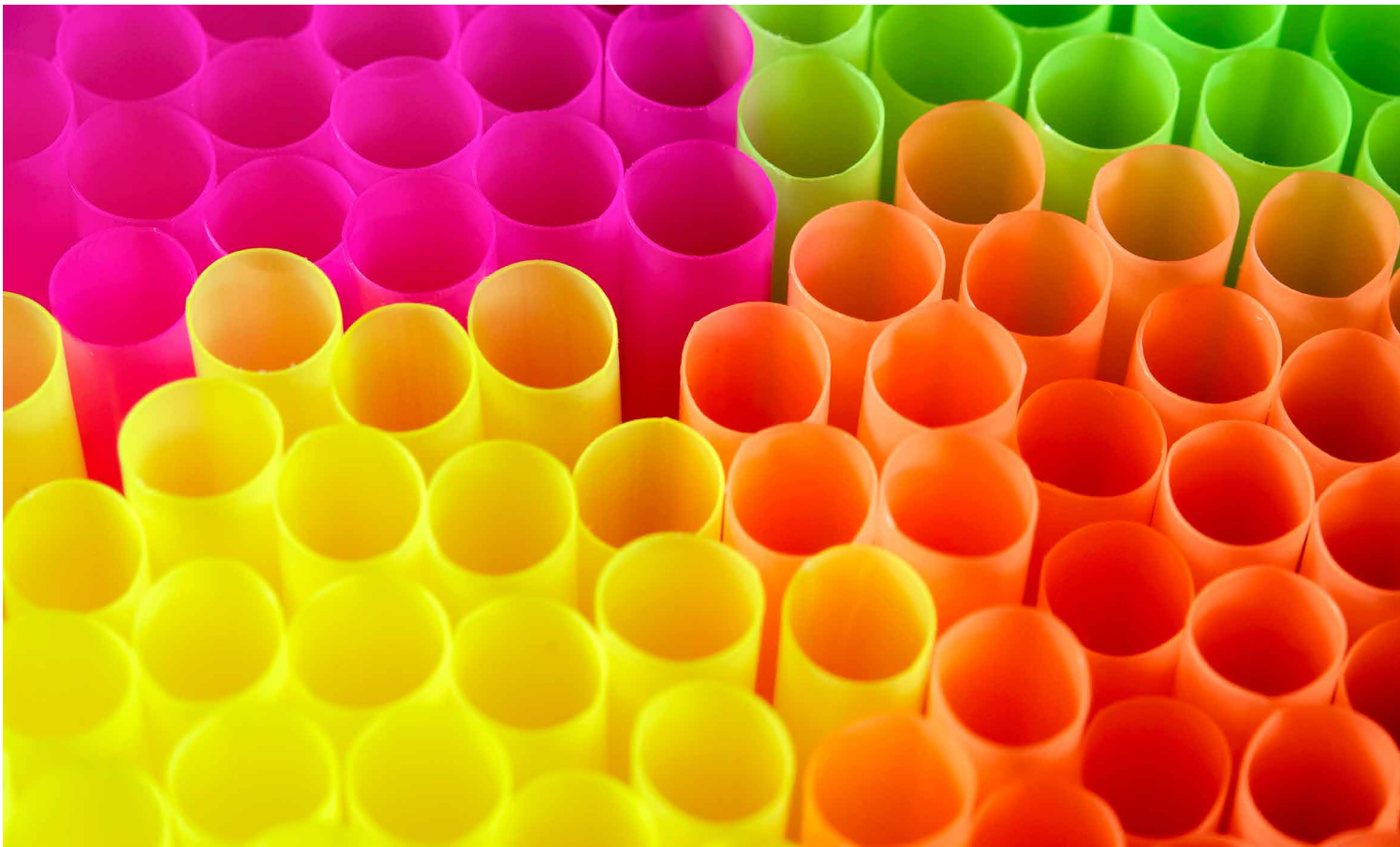
Ao tomar decisões importantes, pessoas responsáveis têm um cuidado redobrado quando fazem suas pesquisas. Quanto mais importante a decisão, mais esforço empenhamos. Quando queremos comprar um carro, passamos um tempo lendo críticas online e opiniões de profissionais com anos de experiência. Você, leitor, merece respeito por se interessar pelo que realmente está acontecendo com o plástico. É um assunto importante, e entender os fatos é o melhor caminho para fazer escolhas sábias para as gerações futuras.

Vamos agora considerar o rebuliço a respeito de plásticos e o meio-ambiente. Todos concordamos que é um tópico importante, mas o que realmente sabemos sobre isso? Tenho visto incontáveis artigos online, e muitos deles tem uma coisa em comum: não são escritos por especialistas e contém fatos não comprovados. O que eu quero dizer com isso? Artigos profissionais listam suas fontes e remetem à ciência revisada por pares. Se o artigo não for assim, então ele é inútil.

Me parece assustador que as opiniões públicas a respeito de plásticos sejam baseadas em artigos sem dados nem consistência. O futuro de nossas crianças e do nosso planeta merecem mais do que isso.

"Sem dados, você é apenas uma pessoa com uma opinião."

W. Edwards Deming

Aqui está um exemplo que ilustra o assunto. A matéria alega que estadunidenses usam 500 milhões de canudos plásticos por dia. Esse número foi repetido pelos jornais New York Times, Washington Post, Wall Street Journal, USA Today, pela revista National Geographic, pelas redes de TV CNN e Fox News, por grupos de ambientalistas e por diversas outras publicações. Nenhum deles conferiu esse número ou de onde ele veio. E de onde ele veio? Mais tarde revelou-se que a fonte foi Milo Cress, um garoto de 9 anos em idade escolar. Ele não tinha provas para esse dado e, quando eventualmente o número foi verificado, constatou-se que estava errado. O número verdadeiro era bem menor.

How a 9-Year-Old Boy's Statistic Shaped a Debate on Straws, New York Times
Niraj Chokshi, 19 de julho 2018

É exatamente assim que mentiras a respeito do meio-ambiente se espalham. Quanto mais sensacionalista for a afirmação, mais rapidamente ela será repetida. E quando finalmente se descobre a verdade, essa notícia não se propaga tão rápida ou amplamente, e a verdade nunca consegue alcançar a mentira.

Este livro é sobre expor a verdade para que pessoas inteligentes e engajadas possam agir de acordo com ela. No caso de canudos descartáveis, Marriott, Starbucks, McDonalds e outros estabelecimentos baniram canudos plásticos com base em uma mentira. Eles os substituíram por canudos de papel que custam mais, não funcionam bem e, conforme você descobrirá mais à frente, são na verdade muito piores para o meio-ambiente. Este exemplo mostra por que precisamos dos fatos antes de agirmos.

Como cientista profissional, me preocupa que todo mundo se decida quanto a esse tópico em meio a um vácuo de informação. Lembre-se de quando você formou suas opiniões. Você viu algum vídeo no Youtube? Talvez tenha sido um artigo no LinkedIn, ou mesmo num artigo de jornal. Pois bem: isso é boato, não é ciência, e não fornece as bases sobre as quais se constrói uma opinião sólida e fundamentada.

Sendo um dos principais cientistas de materiais plásticos, pude identificar imediatamente que o que se estava dizendo eram completas mentiras – e foi o que me bastou para me aprofundar no assunto. Decidi pesquisar na ciência e ver o que poderia ser revelado. Um bom cientista lê tudo que puder encontrar sobre um assunto antes de formar uma opinião, e assim mergulhei numa missão de revisar mais de 400 artigos científicos. Aguardava ansiosamente pelo momento no qual eu encontrasse um estudo que provasse que os plásticos são nossos inimigos. Eu li muito, artigo após artigo, e esse momento nunca chegou. O que eu descobri foi justamente o contrário. Neste livro, divido minhas descobertas com vocês.

Talvez eu devesse explicar porque você deve acreditar no que estou escrevendo. Uma das razões é porque eu sou um dos melhores cientistas de materiais plásticos do mundo. Em termos de qualificações, sou PhD em Química, Químico Filiado e Membro da Royal Society of Chemistry (Reino Unido). Empresas como Hewlett Packard, Procter & Gamble, iRobot. Disney, CBS, Sky News, BBC e outras tantas confiam em mim e pedem minha ajuda. Não conseguiria viver disso se não tivesse integridade, sem a qual a Fortune 100[1] não me confiaria seus segredos. Não vendo ou divulgo plásticos – em vez disso, minha carreira tem sido de cientista profissional. Portanto quando faço afirmações, sempre as embaso em dados e referências à ciência revisada por pares, para que você possa conferir por si próprio. Você nem precisa acreditar em mim, porque tudo pode ser verificado fora desse livro.

[1] A Fortune 100 é uma lista das 100 maiores empresas dos Estados Unidos.

Além de listar todas as minhas fontes, citei muitos dos artigos palavra por palavra, para não dar margem a acusações de "interpretação" minha. Ao ler esse livro, você será um dos poucos a saber a verdade e poderá ver um caminho claro para a preservação de nosso meio-ambiente. Um caminho que realmente funciona.

Ao escrever este livro, tenho consciência de que estou indo contra o politicamente-correto de agora. Sei que ele não me trará popularidade. Contudo, os fatos falam por si só, e não tem como progredirmos fundamentados nas mentiras que temos em mãos. Portanto, sinto-me compelido a ir em frente mesmo assim. Num mundo ideal, a indústria dos plásticos teria se pronunciado publicamente na última década, quando essas mentiras começaram a ser ditas e repetidas. Infelizmente eles escolheram se calar, e agora a opinião pública já se voltou contra os plásticos. Opinião essa que você descobrirá em breve ser completamente infundada.

AFINAL, O QUE SÃO PLÁSTICOS?

As moléculas de ocorrência mais comum das quais falamos cotidianamente incluem água, acetona, álcool e assim por diante. Elas são moléculas pequenas. Já os plásticos são um tipo de molécula muito grande, chamados polímeros – onde "poli" significa muitas e "mero" significa unidade. As pessoas tendem a desconfiar de qualquer coisa desconhecida, mas acontece que algumas das nossas coisas preferidas na natureza são feitas de polímeros. Como por exemplo o colágeno, que mantém sua pele saudável. Outro exemplo é a celulose, que é o que estrutura árvores e plantas. A seda é feita de polímeros, bem como o algodão e a lã. Nós comemos polímeros o tempo todo – como por exemplo a caseína, a proteína do leite que bebemos. Nossa própria existência depende de polímeros. As enzimas que fazem nossos corpos funcionarem são moléculas poliméricas, e mesmo o DNA – a matriz de toda a vida na Terra – é um polímero.

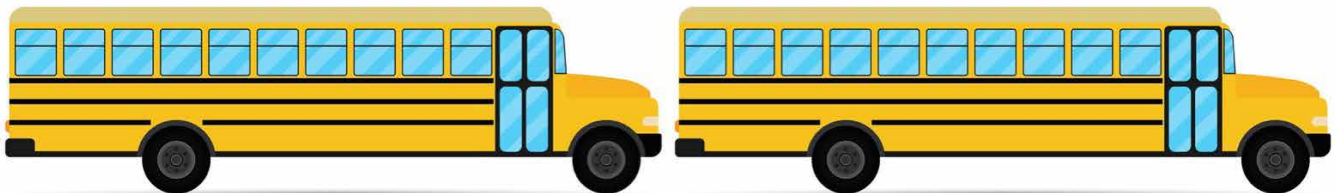
Há algumas décadas, cientistas descobriram como criar seus próprios polímeros, aos quais nos referimos frequentemente como plásticos. Os plásticos deram início a uma revolução tecnológica que levou a avanços impressionantes em nossa qualidade de vida. Tubulações de plástico nos trazem água potável e fios de cobre encapados com plástico entregam eletricidade. A adoção rápida e a prevalência súbita dos plásticos causaram repercussão, e vamos aqui investigar se ela se justifica ou se foi mais uma reação automática.

PLÁSTICOS - ABREVIAÇÃO DE TERMOPLÁSTICOS

Termoplásticos são polímeros que podem ser fundidos e moldados em chapas ou peças complexas. Termoplásticos como polietileno (PE), polipropileno (PP), policloreto de vinila (PVC), poliestireno (PS) e náilon (PA6 e PA6,6) obtêm sua resistência a partir de emaranhados de cadeias de polímeros. Se as cadeias fossem muito curtas, os emaranhados moleculares não poderiam se formar, de modo que o material não apresentaria resistência. Imagine fios de espaguete bem curtinhos. Os fios curtos não se mantêm juntos, mas quando você tenta levantar os fios compridos de espaguete, a coisa toda se junta numa massa emaranhada. Isso é o mesmo que ocorre com polímeros termoplásticos: as longas cadeias se enredam. Falaremos sobre cadeias emaranhadas mais à frente.

Por outro lado, polímeros termorrígidos têm uma estrutura diferente. Ao invés do emaranhamento de cadeias lineares, estas cadeias estão conectadas entre si formando uma rede contínua. Essa rede tridimensional é fortemente conectada e efetivamente funciona como uma molécula gigante. Portanto, diferentemente dos termoplásticos, os termorrígidos não fluem quando aquecidos. A resina epóxi é um exemplo comum de termorrígido. Este tipo de polímero não é chamado de "plástico" porque não flui quando aquecido.

COMO SE PARECEM AS MOLÉCULAS POLIMÉRICAS?

Uma cadeia de polietileno feita de 10.000 unidade poliméricas encadeadas teria cerca de dois angstrons de espessura por 25.000 Å (2,5 µm) de comprimento. Como um angstron é um décimo de bilionésimo de um metro, o que é muito pequeno para se imaginar, vamos voltar à analogia do espaguete. Se uma cadeia polimérica fosse da espessura de um espaguete, qual seria o comprimento necessário para que esse fio de espaguete tivesse as mesmas proporções de uma cadeia polimérica? A resposta é cerca de 25 metros de comprimento. Então, visualize um fio de espaguete tão longo quanto dois ônibus escolares enfileirados e você terá as proporções corretas.

Uma cadeia polimérica da espessura de um fio de espaguete seria do comprimento de dois ônibus enfileirados

É fácil entender porque cadeias poliméricas se emaranham tão facilmente. Se uma cadeia polimérica fosse um fio de cabelo, ele teria cerca de 90 cm de comprimento. Qualquer pessoa com um cabelo tão longo sabe o quão facilmente ele fica embaraçado. Cadeias poliméricas podem ser maiores ainda - como por exemplo o polietileno de peso molecular ultra-alto (UHMWPE - ultra-high molecular weight polyethylene em inglês), que é vendido com o nome comercial Dyneema® e é usado na produção de coletes à prova de balas e de luvas resistentes ao corte. Se uma cadeia de UHMWPE fosse da mesma espessura de um espaguete, ela teria 20 ônibus de comprimento. Na analogia do fio de cabelo, ele teria 9 metros de comprimento! Cadeias tão longas emaranham-se mais ainda, e têm resistência excepcional – neste caso, forte o suficiente para parar uma bala.

QUÃO SEGUROS SÃO OS POLIMEROS?

Conforme vimos, polímeros são moléculas muito grandes e longas. O que isso significa em termos de segurança? Bom, pra começar, polímeros não tem cheiro. É fundamentalmente impossível que eles tenham cheiro porque não tem como as enormes cadeias poliméricas evaporarem e alcançarem o seu nariz. Eles também não têm gosto nem conseguem passar através da sua pele. Efetivamente, polímeros são considerados tão seguros que a FDA[2] criou uma regra do polímero, segundo a qual os polímeros são considerados seguros pelas razões apresentadas acima. Essa regra é conhecida como a isenção de polímero da FDA.

[2] The United States Food and Drug Administration, agência federal estadunidense responsável pelo controle e supervisão de segurança alimentar.

PLÁSTICOS EM NOSSAS VIDAS

Seria injusto e desigual escrever um livro apenas sobre a percepção negativa dos plásticos sem mencionar o bem que os plásticos proporcionam.

Plásticos como poliéster e náilon são utilizados para produzir nossas roupas. Brinquedos, caixas e diversos outros itens são feitos com outros tipos de plástico. Coletes de Kevlar® e Dyneema® param balas e salvam vidas, tanto quanto os uniformes de Nomex® do corpo de bombeiros que os protegem das chamas. Dispositivos médicos dependem fortemente do plástico. Em muitos casos, ele é o único material que funciona. A lista de usos é quase infinita, mas há mais alguns itens que não podem ser negligenciados. Tubulações de plástico nos trazem água potável e fios de cobre encapados com plástico nos entregam eletricidade. Sem plástico não teríamos eletricidade, telefones celulares, laptops ou computadores de qualquer tipo, nem internet pra usar nestes dispositivos. Muitas pessoas não têm consciência dos muitos usos dos plásticos, e do significado de um mundo realmente livre de plásticos. Ao considerarmos qualquer tópico, precisamos pesar cuidadosamente os prós e os contras antes de decidir o melhor curso de ação.

CONCLUSÕES

Agora então temos uma ideia do que são os polímeros e plásticos. Sabemos que eles ocorrem na natureza e que são apenas moléculas muito longas, e que são consideradas seguras.

Aqui está em que nós acreditamos agora sobre plásticos:

1. Plásticos são ruins para o meio-ambiente, portanto temos que substituí-los
2. Plásticos criam um problema para o lixo, portanto temos que usar menos plástico
3. Plásticos levam 1.000 anos para se decompor, portanto temos que mudar para opções degradáveis
4. Plásticos causam poluição, portanto temos que substituí-los por papel e materiais degradáveis
5. Microplásticos no oceano ameaçam a vida marinha, portanto temos que banir itens de plástico descartável

Os plásticos foram julgados no tribunal da opinião pública e considerados culpados. Infelizmente, o julgamento foi conduzido sem nenhuma prova. É isso mesmo, os plásticos foram condenados com base meramente em fofocas. Ninguém se preocupou de verificar o que a ciência tinha a dizer sobre isso tudo. E por que isso? Em parte, porque dá muito mais trabalho conferir os fatos. Isso leva centenas de horas de pesquisa meticulosa. Até agora, ninguém estava pronto para enfrentar essa tarefa assustadora e apresentar as descobertas para que todos pudessem ver.

Você está a ponto de descobrir que a ciência revisada por pares refuta cada uma das afirmações acima. Isso tem consequências monumentais. Significa que precisamos mudar o curso se quisermos preservar nosso planeta para as gerações futuras. Se você quer preservar o meio-ambiente, tem a minha admiração – e ao final deste livro, você será uma poderosa força para o bem.

CAPÍTULO UM
O SIGNIFICADO DE SUSTENTÁVEL

O SIGNIFICADO DE SUSTENTÁVEL

Hoje em dia, todo mundo quer ser sustentável, ou pelo menos parecer que está prestando alguma atenção ao meio-ambiente. Isso levou grandes empresas a criarem novos produtos para disputar seu dinheiro. Tornou-se tão comum que algumas empresas são acusadas de "lavagem sustentável"[1] , onde fingem ser sustentáveis para criar uma boa impressão e concretizar uma venda. Como um cidadão ou uma corporação pode ter certeza do que realmente é sustentável e do que não é? Aprendi essa resposta numa festa em Estocolmo, em meados da década de 1990.

O QUE É UMA ACV[2] ?

A Suécia é líder em responsabilidade ambiental, mesmo naquela época em que eles dedicadamente coletavam garrafas de vidro e outros itens para reciclagem. Todos se sentiam bem porque estava ajudando a comunidade. Eu estava conversando com um amigo meu que trabalhava numa grande empresa farmacêutica, e ele disse algo sobre a análise de ciclo de vida (ACV) ser uma ferramenta para ver-se o que é realmente "sustentável". Ele explicou que uma análise de ciclo de vida é quando você observa tudo que é necessário para fazer um produto, incluindo matérias-primas, energia, lixo (na produção), subprodutos, transporte, lixo (no final da vida útil), descarte e assim sucessivamente. Some isso tudo e você terá o impacto ambiental desse produto. Eu disse a ele que parecia fascinante, mas que também parecia ser muito trabalhoso. Ele confirmou que dava muito trabalho, mas que era a única maneira de ter uma resposta correta com certeza. Ele contou da ACV de garrafas de vidro. Na Suécia eles coletam todas as garrafas e levam-nas para a Noruega, onde uma usina de processamento as funde para produzir novas garrafas. O resultado dessa ACV foi de que não era sustentável coletar e reciclar garrafas na Suécia. Todo o CO_2 emitido pelos caminhões significava que era mais sustentável pegar areia na praia e fazer garrafas a partir dela.

L. L. Gaines and M. M. Mintz, Energy Implications of Glass-Container Recycling, ANL/ESD-18, NREL/TP-430-5703, UC Category: 249, DE94000288 (1994)

[1] Greenwashing em inglês

[2] LCA, Life Cycle Analysis em inglês

Foi aí que eu aprendi que a resposta óbvia não necessariamente é a melhor resposta quando se quer determinar o que é sustentável. Se guiar pelo instinto não funciona. A Suécia inteira se sentia ótima por coletar e reciclar suas garrafas, mas essa ação bem-intencionada na verdade estava prejudicando o meio-ambiente ao invés de ajudá-lo. Perguntei ao me amigo porque aquilo estava acontecendo, e ele disse que o governo provavelmente estava tentando aumentar a conscientização sobre o meio-ambiente. E achei estranho fazer isso forçando as pessoas a fazer algo comprovadamente ruim para o meio-ambiente. Talvez porque a ACV fosse novidade naquela época, o governo não sabia que estavam fazendo mais mal do que bem.

O vidro fundido é processado a 1100 °C, o que consome muita energia

COMO SE DEFINE UMA ANÁLISE DE CICLO DE VIDA OU ACV?

> **“Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma técnica de avaliação e quantificação de impactos ambientais possíveis associados a um produto (bem ou serviço) ou processo. Segundo a ISO 14040 ACV é a “compilação de avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida”. Essa avaliação é feita sobre todos os estágios de ciclo de vida do produto ou processo, desde a aquisição da matéria-prima ou sua geração a partir de recursos naturais até sua disposição final (por exemplo, desde a extração das matérias-primas no caso de um produto, até o momento em que ele deixa de ter uso e é descartado como resíduo ou é reciclado), passando por todas as etapas intermediárias (como, manufatura, transporte, uso, etc.). Por essa razão, o ACV é também chamado de “avaliação do berço ao túmulo””**

Fonte: página da Wikipédia “Avaliação do ciclo de vida”

Felizmente, hoje em dia a ACV é bem mais comum. Você não precisa fazer tudo do zero porque existem bancos de dados com (quase) todas as informações - alguns programas de computador também podem simplificar o processo. Existe uma norma ISSO para que todos usem exatamente a mesma abordagem, e os resultados são auditados por especialistas externos para garantir que não haja viés na avaliação. Empresas em todo o mundo estão usando a ACV, e grupos ambientais como o Greenpeace também a usam. Na verdade, é a única maneira aceita de se determinar o que é realmente sustentável.

ACV DE SACOLAS PLÁSTICAS

Todos já ouvimos o estardalhaço a respeito das sacolas plásticas. Já li incontáveis artigos, e nenhum deles apresentou qualquer tipo de evidência sobre as sacolas plásticas serem sustentáveis quando comparadas a outras opções como papel e algodão. Como você já deve ter imaginado, a primeira coisa que fiz foi botar no Google "ACV de sacolas plásticas"[3] . Fiquei encantado, e um pouco surpreso, por obter resultados imediatos. Havia estudos de ACV disponíveis gratuitamente no formato de arquivos pdf, para quem quisesse ler. O que eles diziam? Bom, o primeiro dizia que a sacola padrão de polietileno era a opção mais sustentável se todas as opções fossem utilizadas apenas uma vez (descartáveis). Entretanto, uma sacola de polipropileno reutilizável era ainda mais sustentável depois de algumas utilizações. Assim, o plástico ficou em primeiro e segundo lugares. E quanto ao papel? Sacolas de papel, mesmo aquelas feitas de papel reciclado, se saíram muito pior que os plásticos. Elas precisam de mais energia, mas emissões de CO_2, mais água e mais produtos químicos para serem feitas. E o algodão? Vi várias postagens online sobre pessoas orgulhosamente pegando suas sacolas de algodão para serem mais sustentáveis. A ACV mostrou que o algodão é uma catástrofe para o meio-ambiente, sendo o algodão orgânico ainda pior. Você teria que reutilizar sua sacola de algodão mais de 100 vezes para equipará-la às sacolas plásticas que usamos hoje.

Como saber qual é realmente sustentável?

[3] "LCA plastic bag" originalmente em inglês.

Isso foi uma surpresa para mim, mas, como cientista, eu precisava ver mais de um estudo para ter certeza. Então, fiz mais buscas por termos como "ACV sacolas de supermercado", "análise de ciclo de vida de sacolas plásticas", e por aí vai. No final, encontrei todos os estudos de ACV feitos ao redor do mundo por cientistas da Dinamarca, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Austrália e outros. Todos concordavam que as sacolas mais sustentáveis são as feitas de plástico. Vou reafirmar aqui: não houve escolha seletiva. Todo e cada estudo existente demonstra que sacolas plásticas são as mais sustentáveis. Cheguei a desafiar um amigo meu PhD em química, para ele conferir se eu tinha deixado passar algum estudo. Ele procurou, procurou e finalmente concordou que eu havia reunido todos os artigos, e que todos eles concluíam que os plásticos era a alternativa mais sustentável.

Esta foi a prova conclusiva de que tudo o que nos foi dito estava simplesmente errado. Por que demonizar as sacolas plásticas quando as evidências dizem que substituí-las faz mais mal do que bem? As mesmas mentiras foram repetidas com tanta frequência que a maioria das pessoas as aceita sem questionar, mas agora você já sabe porque dedicou um tempo para verificar os fatos. Quando perguntarem "papel ou plástico" no supermercado, você pode responder de cabeça erguida: "Plástico, por favor, é melhor para o meio ambiente". Foi o que eu disse. Eu só queria que o CEO da Kroger[4] tivesse lido os estudos, porque eles anunciaram que estão prestes a proibir as sacolas plásticas. Como eu disse anteriormente, se você começar com informações erradas, você tomará decisões que prejudicam o meio ambiente em vez de ajudá-lo.

AS SACOLAS PLÁSTICAS SÃO AS MAIS SUSTENTÁVEIS - PROVAS, PROVAS E MAIS PROVAS

Durante anos ouvimos dizer que sacolas plásticas são ruins. A grande maioria do público em geral caiu nessa narrativa, e é difícil de mudar a opinião das pessoas quando elas já se decidiram. Alguns estudos têm mostrado que as pessoas acreditarão em mentiras se as ouvirem o suficiente, e mesmo pessoas com alto QI não estão imunes a isso.

M. Warren, Higher Intelligence And An Analytical Thinking Style Offer No Protection Against "The Illusory Truth Effect" – Our Tendency To Believe Repeated Claims Are True, Research Digest, 26 de junho, 2019

[4] Kroger é uma grande rede de supermercados estadunidense.

Então, como fazemos com que as pessoas mudem de ideia? Eu sou realista, e sei que para algumas pessoas nenhuma quantidade de evidências será o suficiente. Suas opiniões são baseadas na emoção, e são gravadas em pedra. No entanto, pessoas mais sábias e de mente mais aberta podem ser persuadidas se o caso apresentado for forte o suficiente - e este livro é para essas pessoas. Cá estão três razões para descartar as falsidades e abraçar a verdade:

1. O que nos contam não é confiável por vir de fontes não especializadas, tipo jornalistas mercenários que criam manchetes sensacionalistas para competir por visualizações na web
2. A afirmação de que "plásticos são ruins" não tem respaldo de estudos científicos; é pura ficção (falaremos mais sobre isso mais à frente)
3. É vital estarmos alinhados com os fatos, porque essa é a única maneira de tomar decisões inteligentes que ajudem (ao invés de prejudicarem) nosso meio-ambiente

Após meses procurando por estudos de ACV sobre sacolas de supermercado, vi que todos mostravam que o plástico é a melhor escolha. Lembre-se de que esses estudos foram realizados em diferentes países, por organizações independentes, ao longo de duas décadas. Vou mostrar aqui as conclusões de cada estudo. Caso você já esteja convencido, fique à vontade para folhear o restante desta seção. Provas extraordinárias são necessárias quando lutamos contra a visão vigente. Portanto, aceitei o desafio e apresento a seguir vários estudos de ACV que encontrei.

ESTUDO 1 – CLEMSON UNIVERSITY

"Uma compilação de todos os estudos científicos feitos com base em estatísticas sobre lixo nos Estados Unidos e Canadá, ao longo de um período de 18 anos, mostra consistentemente que 'sacolas plásticas' (incluindo sacos de lixo, sacolas de supermercado, sacolas de varejo e sacos de lavanderias) representam uma fração muito pequena de lixo, geralmente menos de 1 %."

"Nossos resultados também mostram que sacolas de papel, mesmo com conteúdo 100 % reciclado, têm impactos médios no meio ambiente significativamente maiores do que sacolas reutilizáveis ou sacolas plásticas descartáveis no varejo."

"Nossos resultados deste estudo mostram que essas regulamentações e políticas podem resultar em impacto negativo sobre o meio ambiente, em vez de positivo. Embora as sacolas de papel venham de um recurso renovável e sejam facilmente recicláveis, é provável que não sejam a melhor escolha ambiental."

R. M. Kimmel, Life Cycle Assessment of Grocery Bags in Common Use in the United States, Environmental Studies, Clemson University Digital Press 2014

Em suma, eles descobriram que sacolas de papel são muito piores para o meio ambiente e que as duas melhores alternativas eram sacolas de polipropileno reutilizáveis ou sacolas de polietileno descartáveis. Eles também observaram, em primeiro lugar, que as sacolas plásticas não constituem realmente um problema significativo.

ESTUDO 2 – FRANKLIN ASSOCIATES

“Os resultados do estudo dão suporte à conclusão de que qualquer decisão de proibir sacolas plásticas de polietileno tradicionais em favor de sacolas feitas de materiais alternativos (plástico compostável ou papel reciclado) será contraproducente, e resultará em um aumento significativo dos impactos ambientais em diversas categorias, indo de efeitos do aquecimento global até o uso de recursos preciosos de água potável.”

“Este estudo dá suporte à conclusão de que a sacola de polietileno padrão tem impactos ambientais significativamente menores do que uma sacola de papel contendo 30 % de reciclado e do que uma sacola de plástico compostável”.

Resource and Environmental Profile Analysis of Polyethylene and Unbleached Paper Grocery Sacks, Franklin Associates Ltd para o Council for Solid Waste Solutions 1990

Descobriu-se que as sacolas plásticas são ainda mais sustentáveis do que as sacolas de papel reciclado.

ESTUDO 3 – AGÊNCIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DINAMARQUESA

“Em geral, as sacolas de LDPE, que são as sacolas que estão sempre disponíveis para compra nos supermercados dinamarqueses, são as sacolas que fornecem os menores impactos ambientais gerais quando não se considera a reutilização. Em particular, dentre os tipos de sacolas disponíveis, as sacolas de LDPE com alça rígida são as preferíveis. Os efeitos poluentes para este tipo de sacola foram considerados insignificantes para a Dinamarca.”

Life Cycle Assessment of grocery carrier bags, Environmental Project no. 1985,
The Danish Environmental Protection Agency 2018

O estudo descobriu que as sacolas de polietileno eram as melhores. Eles também observaram que a poluição não era um problema, provavelmente porque a Dinamarca lida com seus resíduos sólidos urbanos de maneira eficaz.

ESTUDO 4 – REINO UNIDO

"A sacola convencional de HDPE teve os menores impactos ambientais dentre as sacolas leves, em oito das nove categorias de impacto."

"A sacola de papel tem que ser usada quatro ou mais vezes para reduzir seu potencial de aquecimento global para um nível abaixo do da sacola convencional de HDPE, mas é significativamente pior do que a sacola convencional de HDPE para a toxicidade humana e a ecotoxicidade terrestre, devido ao efeito da produção de papel. No entanto, é improvável que a sacola de papel possa ser regularmente reutilizada pelo número necessário de vezes, devido à sua pouca durabilidade."

"A sacola de algodão tem um impacto maior do que a sacola convencional de HDPE em sete das nove categorias de impacto, mesmo quando usada 173 vezes (ou seja, o número de usos da sacola de algodão necessários para reduzir o potencial de aquecimento global ao nível do da sacola convencional de HDPE com reuso secundário padrão). O impacto foi consideravelmente maior em categorias como acidificação e ecotoxicidade aquática e terrestre, devido à energia usada para produzir o fio de algodão e os fertilizantes usados durante o crescimento do algodão ".

C. Edwards & J. M. Fry, Life cycle assessment of supermarket carrier bags: a review of the bags available in 2006, Report: SC030148, Environment Agency 2011

As sacolas padrão de polietileno eram a mais ecológicos em quase todas as maneiras. O papel era pior para o meio ambiente e as sacolas de algodão reutilizáveis eram desastrosas.

O próximo estudo é da Reason Foundation, descrita como um laboratório de ideias libertário americano. Alguns podem dizer que esse estudo deveria ser excluído por temer um possível viés político. Por eu não ter opiniões políticas, e porque suas conclusões são as mesmas de todos os outros estudos, não vejo evidência de parcialidade e, portanto, nenhuma razão concreta para excluir suas conclusões. A mensagem é a mesma, quer você escolha dar ou não dar mais ou menos crédito a qualquer um deles.

ESTUDO 5 - REASON FOUNDATION

"Os defensores afirmam que proibir sacolas de compras plásticas beneficiará o meio ambiente. No entanto, como este estudo demonstrou, há muito pouco suporte empírico para tais afirmações. Na verdade, a evidência parece apontar na outra direção para a maioria dos efeitos ambientais.
Alguns dos alegados benefícios são simplesmente falsos, como a alegação de que a eliminação das sacolas plásticas reduzirá o consumo de petróleo ".
"Infelizmente, os legisladores foram persuadidos a aprovar decretos que proíbem as sacolas plásticas. Isso é uma má notícia para os consumidores. Também é uma má notícia para o meio ambiente, já que o público foi induzido a acreditar que ao restringir o uso de sacolas plásticas, os problemas pelos quais essas sacolas são supostamente responsáveis serão drasticamente reduzidos".

J. Morris & B. Seasholes, How Green Is that Grocery Bag Ban? An Assessment of the Environmental and Economic Effects of Grocery Bag Bans and Taxes, Reason Foundation 2014

Eles descobriram que as sacolas plásticas são a melhor opção e que substituí-las não reduziria o consumo de petróleo. Também apontaram que o público em geral e os legisladores foram induzidos a tomar decisões que realmente prejudicam o meio ambiente.

ESTUDO 6 – ÁFRICA DO SUL

> **“Como avaliação de primeira ordem, pode-se concluir com segurança que as sacolas plásticas têm uma pegada ambiental menor para taxas de uso de até 2,5 sacolas plásticas para uma sacola de papel. Acima dessa proporção, a incerteza da precisão dos dados é muito alta para formar conclusões confiáveis. Apenas para proporções muito elevadas de 7: 1 e acima a sacola de papel começa a competir com a sacola de plástico. ”**

J. Sevitz, A. C. Brent and A.B. Fourie, An environmental comparison of plastic and paper consumer bags in South Africa: Implications for the Local Manufacturing Industry, SA Journal of Industrial Engineering,14(1): 67-82 2003

Novamente, sacolas plásticas foram consideradas muito mais sustentáveis do que as de papel.

ESTUDO 7 - AUSTRÁLIA

- "As sacolas reutilizáveis têm impactos ambientais menores do que todas as sacolas com apenas 1–3 usos típicos.
- Uma mudança considerável para sacolas mais duráveis traria ganhos ambientais através da redução de gases de efeito estufa, uso de energia e água, esgotamento de recursos e lixo.
- A sacola PET reutilizável feita com 100% de reciclado pós-consumo obteve os maiores benefícios ambientais, seguida de perto pela 'Sacola Verde' de plástico tecido-não-tecido (polipropileno).
- A mudança de uma sacola descartável para outra sacola descartável pode melhorar um resultado ambiental, mas ser compensada por outro impacto ambiental. Como resultado, nenhum tipo de sacola descartável produziu um benefício geral.
- O teor de reciclado em sacolas geralmente reduz seu impacto ambiental geral.
- Do ponto de vista das mudanças climáticas, as sacolas de papel tiveram o pior desempenho, em grande parte devido ao seu peso relativamente alto ".

ACV de sacolas de compras alternativas – Relatório Final, Hyder Consulting Pty Ltd para Zero Waste South Australia 2009

As sacolas plásticas foram consideradas as mais ecológicas, sendo as sacolas reutilizáveis de PP e PET a melhor de todas. Os sacos de papel tiveram um mau desempenho devido ao seu alto peso (~ 10x mais do que PE).

QUAL TIPO DE SACOLA É A MAIS ECOLÓGICA?

Então, após olhar todos os estudos, que tipo de sacola plástica vence? O consenso é que a sacola padrão de PE descartável é mais ecológica e ainda melhor se for reutilizada pelo menos uma vez (como saco de lixo da lixeira, por exemplo). A sacola de PP reutilizável ganha se for reutilizada várias vezes, mas há estudos apontando algumas desvantagens dessas sacolas. Se elas não forem higienizadas adequadamente após cada uso, elas podem abrigar bactérias perigosas.

C. Gerba, Assessment of the Potential for Cross Contamination of Food Products by Reusable Shopping Bags, University of Arizona, 9 de junho (2010)

Mofo, leveduras e bactérias foram encontrados em sacolas plásticas reutilizáveis. As conclusões do estudo incluíram:

"As descobertas do estudo claramente endossam o temor de que sacolas de compras reutilizáveis possam se tornar um ativo habitat microbiano e um terreno fértil para proliferação de bactérias, leveduras, fungos e coliformes."

e

"Este estudo fornece fortes evidências de que sacolas reutilizáveis podem representar um risco significativo à segurança do abastecimento de alimentos, se usadas para transportar alimentos da loja para casa."

Grocery Carry Bag Sanitation - A Microbiological Study of Reusable Bags and `First or single-use' Plastic Bags, Environment and Plastics Industry Council (2009)

Outra publicação procurou quaisquer efeitos sobre a saúde registrados em consequência da proibição de sacolas plásticas descartáveis. Aqui está um trecho de suas conclusões:

> **"Examinamos as mortes e internações de emergência relacionadas a essas bactérias na sequência da proibição em São Francisco. Descobrimos que tanto as mortes quanto as visitas ao pronto-socorro aumentaram assim que a proibição entrou em vigor. Em relação a outros condados, as mortes em San Francisco aumentaram em quase 50 por cento, e as visitas ao pronto-socorro aumentaram em uma quantidade equivalente. As proibições subsequentes em outras cidades da Califórnia aparentemente estão associadas a efeitos semelhantes. Estimativas conservadoras dos custos e benefícios da proibição das sacolas plásticas em São Francisco sugerem que os riscos à saúde impostos por elas provavelmente não são compensados pelos benefícios ambientais."**

J. Klick, J. D. Wright, Grocery Bag Bans and Foodborne Illness, U of Penn, Inst for Law & Econ Research Paper No. 13-2, (2 de novembro, 2012)

Só consegui encontrar este estudo sobre o assunto, portanto mais pesquisas devem ser feitas para se ter certeza. Entretanto, os resultados são alarmantes. Parece que a proibição de sacolas plásticas descartáveis causou uma grave crise de saúde.

As consequências da proibição de sacolas podem ser assustadoras

Portanto, embora as sacolas reutilizáveis aparentem ser a solução mais sustentável do ponto de vista da ACV, precisamos levar em consideração o aspecto da segurança também. Essas sacolas precisariam ser lavadas após cada uso, e não está claro se elas ainda seriam mais sustentáveis do que as sacolas de PE descartáveis quando se considera a água e o detergente utilizados para lavá-las.

CÉDULAS DE DINHEIRO DE PLÁSTICO

A análise do ciclo de vida é específica para cada aplicação do material. Sabemos que plásticos como PE e PP são muito superiores ao papel ou algodão quando se trata de sacolas de supermercado, mas não podemos presumir que o plástico sairá na frente em outras aplicações. Talvez as sacolas de compras sejam uma exceção. Como a única maneira de ter certeza é procurar outras aplicações onde papel e plástico compitam, pesquisei relatórios de ACV comparando papel e plástico. Isso revelou dois relatórios sobre notas de papel e notas de plástico. Algumas pessoas ficarão surpresas ao saber que as cédulas de plástico têm sido amplamente utilizadas há décadas em vários países. Os relatórios que encontrei online eram do Banco do Canadá e do Banco da Inglaterra.

O relatório canadense concluiu que:

> **"Para todos os indicadores estudados (Demanda de Energia Primária, Potencial de Aquecimento Global, Potencial de Eutrofização, Potencial de Acidificação, Potencial de Poluição, toxicidade humana e do ecossistema), a maior parte dos impactos está associada à fase de distribuição e uso. O substrato polimérico apresenta benefícios sobre o algodão em todas as principais fases do ciclo de vida: na fase de fabricação, pois é produzido para distribuição numa quantidade 2,5 vezes menor do que a da cédula de papel de algodão; na distribuição, pois como as cédulas de plástico são mais duráveis, são distribuídas 2,5 vezes menos vezes do que as de papel de algodão; e no fim da vida útil, pois além de seu peso/volume ser menor no aterro sanitário, o carbono contido nas notas de papel de algodão é liberado no processo de degradação como GEE (gases do efeito estufa)".**

Life Cycle Assessment of Canada's Polymer Bank Notes and Cotton-Paper Bank Notes - Final Report, C. Marincovic et al., Bank of Canada, Ottawa, ON K1A 0G9 (2011)

Vê-se que as cédulas de polímero (polipropileno) são claramente superiores às de algodão porque duram muito mais.

O estudo do Bank of England conclui:

> **"Ao comparar substratos, verifica-se que, para uma dada massa de notas, o substrato de papel geralmente tem impactos ambientais ligeiramente menores do que o substrato de polímero. No entanto, como se presume que as cédulas de polímero durem 2,5 vezes mais do que as cédulas de papel (suposição padrão neste estudo), uma massa significativamente menor de cédulas de polímero é necessária para satisfazer a unidade funcional. Portanto, as cédulas de polímero em geral têm impactos ambientais mais baixos do que as cédulas de papel para todas as categorias de impacto avaliadas, exceto para o potencial de criação fotoquímica de ozônio."**

LCA of Paper and Polymer Bank Notes - Final Study Report, P. Shonfield, Bank of England (2013)

Portanto, as cédulas de polímero duram 7,5 anos em circulação - muito mais do que uma cédula de papel, que dura apenas três anos - e o plástico é muito melhor para o meio ambiente. Sabe-se com certeza que as cédulas de polímero duram muito mais porque elas estão em circulação desde a década de 1980.

A MELHOR ESCOLHA É AQUELA QUE CAUSA MENOS MAL

Infelizmente, o material ideal não existe. Por exemplo, se começarmos com um material natural como árvores, precisamos moê-los para fazer polpa, usar produtos químicos poluidores para branquear a polpa, depois usar uma grande quantidade de água para processar a polpa e assim sucessivamente. No final das contas temos papel, mas como o processo para chegar lá representa um grande ônus para o meio ambiente, acaba não sendo sustentável.

Quando percebe-se que não existe o material perfeito, vê-se que é preciso escolher aquele que cause o menor dano. Winston Churchill disse uma vez:

> **"Na verdade, foi dito que a democracia é a pior forma de governo, exceto por todas as outras formas que foram tentadas de tempos em tempos ..."**
>
> **Sir Winston Churchill**

Pode-se dizer o mesmo para os plásticos. Eles não são perfeitos, mas são a melhor alternativa que temos. De acordo com estudos científicos, algumas das melhores opções incluem PE, PP e PET. Isso é bastante aleatório, porque eles são os plásticos mais comuns, e também figuram entre os mais baratos.

Todos já ouviram os apelos para substituir os plásticos. Cientistas têm investigado as implicações de se fazer exatamente isso. Eles calcularam os efeitos da substituição de embalagens plásticas por outros materiais e fizeram um relatório. Aqui estão algumas de suas conclusões:

“Embalagens plásticas apresentam muitas propriedades de vital importância para as aplicações de embalagem, incluindo peso leve, flexibilidade, durabilidade, amortecimento e propriedades de barreira, para citar alguns. Esta análise de substituição demonstra que a embalagens plásticas são uma escolha também eficiente em termos de impacto ambiental.”

“Para as seis categorias de embalagens analisadas - tampas e lacres, recipientes de bebidas, filme extensível e retrátil, sacolas, outras embalagens rígidas e outras embalagens flexíveis - 14,4 milhões de toneladas métricas de embalagens plásticas foram usadas nos EUA em 2010. Se outros tipos de embalagens fossem usados para substituir as embalagens plásticas dos EUA, seriam necessárias mais de 64 milhões de toneladas métricas de embalagens. A embalagem substituta resultaria em impactos significativamente maiores para todas as categorias de resultados avaliadas: demanda total de energia, energia gasta, consumo de água, resíduos sólidos por peso e por volume, potencial de aquecimento global, acidificação, eutrofização, formação de poluição e destruição da camada de ozônio, conforme mostrado anteriormente...”

Lifecyle Impacts of Plastic Packaging Compared to Substitutes in the United States and Canada, Franklin Associates, A Division of Eastern Research Group (ERG) 2018

Vê-se que embalagens plásticas são de longe a melhor solução. Seriam necessários 64 milhões de toneladas de material alternativo para substituir 14 milhões de toneladas de plástico. Outro estudo mostrou que embalagens plásticas também levam a enormes reduções nas emissões de CO_2, porque ajudam os alimentos a permanecerem frescos por mais tempo. A produção de alimentos é o principal contribuinte para as emissões de CO_2, e as embalagens de plástico reduzem em muito o CO_2 mesmo depois de se contabilizar o dióxido de carbono da produção de plásticos.

O relatório também considerou eletrônicos, brinquedos e muitas outras aplicações para plásticos. Em todos os casos, abandonar os plásticos significaria mais danos ambientais e mais problemas de descarte no fim da vida útil.

Outros estudos chegaram às mesmas conclusões. Por exemplo, um estudo austríaco afirmou[5]:

"Se embalagens plásticas fossem substituídas por outros materiais, a respectiva massa de embalagens aumentaria em média num fator de 3,6, a demanda de energia do ciclo de vida aumentaria num fator de 2,2 ou em 1.240 milhões de GJ por ano, o que equivaleria a 27 toneladas métricas de petróleo bruto em 106 petroleiros VLCC, ou comparável a 20 milhões de residências aquecidas. As emissões de GEE aumentariam num fator de 2,7 ou em 61 milhões de toneladas de equivalentes de CO_2 por ano, comparável a 21 milhões de carros na estrada ou o equivalente às emissões de CO_2 da Dinamarca."

The impact of plastic packaging on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe, denkstatt GmbH, julho de 2011

[5] VLCC é abreviação de Very Large Crude Carrier, sigla internacional para navios petroleiros

Os pesquisadores concluíram que a substituição da embalagem plástica exigiria muito mais materiais alternativos, usaria muito mais energia e levaria a muito mais emissões de dióxido de carbono. A outra consequência é que o afastamento dos plásticos geraria muitas vezes mais resíduos. As pessoas são rápidas em apontar quanto plástico usamos e quanto lixo é gerado, mas deixam de considerar que substituí-lo criará um problema muito pior. Essa perspectiva é necessária se quisermos fazer escolhas acertadas.

RECIPIENTES PARA REFRIGERANTES

Este é um tópico que surge repetidas vezes. Vejo postagens online afirmando que precisamos substituir o PET por alumínio ou vidro para salvar o meio ambiente. Como sempre, não foram apresentadas evidências, então decidi procurar por evidências.

A Franklin Associates fez uma análise do-berço-ao-túmulo e descobriu que o PET era significativamente mais ecológico em todas as três categorias, porque criava menos gases do efeito estufa, usava menos energia e gerava menos resíduos do que o alumínio ou o vidro. O relatório mostra que migrar do PET para o alumínio significaria dobrar o CO_2 e o desperdício, e consumir cerca de 50% a mais de energia. Parece uma boa ideia agora?

Projeto de garrafa de plástico PET que usa material demais

É claro que alguns produtos são superdimensionados, e é preciso evitar o uso de mais material do que o necessário para realizar o trabalho.

Tipo de recipiente	Energia (milhões de BTU)	Resíduo Sólido		Gases do Efeito Estufa (equivalentes CO_2)
		CO_2 Peso (lb)	Volume (jardas^3)	
Lata de alumínio	16,0	767	0,95	2.766
Garrafa de vidro	26,6	4.457	2,14	4.848
Garrafa de PET	11	302	0,67	1.125

Inventário do ciclo de vida de três recipientes de refrigerante de porção única, Franklin Associates, agosto de 2009 (os números são por 100.000 onças de refrigerante)

Parece que a Coca-Cola verificou seus fatos, viu os estudos e mudou para PET em vez de latas de alumínio para reduzir as emissões de CO_2.

NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS 6 DE NOVEMBRO, 2019 / 12:21 / UM MÊS ATRÁS

Coca-cola escolhe coleta seletiva de garrafa de plástico em vez de latas de alumínio para reduzir a pegada de carbono

Fonte: https://www.reuters.com/article/us-coca-cola-plastic-aluminium-idUSKBN1XG2J6

Uma revisão de vários estudos conduzidos por Owen e Boyd destacou os prós e os contras de cada material, e as variações entre cada estudo.

T. H. Owen & K. Boyd, Beverage Container Review – Final Report, Thompson Rivers University, Office of Environment & Sustainability 2013

Em geral, o PET apresenta-se como o material de menor impacto em relação ao vidro e ao alumínio, principalmente quando é reciclado e quando são utilizados recipientes maiores.

CONCLUSÕES

Em geral, verifica-se que o plástico é uma escolha muito melhor do que algodão, metal, vidro e, geralmente, papel. O principal fator é o peso - ou seja, para uma determinada aplicação, é necessário muito menos plástico do que madeira, papel, vidro ou metal para fazer-se o mesmo trabalho.

Como regra geral, para saber qual solução faz sentido basta pesar os itens e comparar. Um canudo de plástico pesa 1g, enquanto um canudo de papel pesa 2 g. Além disso, um canudo de plástico pode ser usado muitas vezes, enquanto um canudo de papel mal funciona uma vez. Uma sacola de plástico do Kroger pesa menos de 6 g, já uma sacola de papel do Kroger pesa 60 g. De acordo com a ACV, a sacola de papel é muito menos sustentável e gera 10x mais resíduos. No próximo capítulo, examinaremos mais detalhadamente o desperdício.

Mentira n°1 - Papel, algodão, vidro e metal são mais sustentáveis do que plásticos.

Verdade - Plásticos comuns como PE, PP e PET são as melhores escolhas de acordo com várias análises independentes de ciclo de vida em todo o mundo. A substituição do plástico resulta em muito mais material usado, mais energia consumida, mais resíduos e mais CO_2.

CAPÍTULO DOIS
LIXO

LIXO - PASSADO, PRESENTE E FUTURO

Quando apresentados aos fatos e às muitas análises do ciclo de vida dos materiais, as pessoas geralmente percebem que os plásticos são, na verdade, a solução preferida. Eles então perguntam: "E quanto a todo o lixo e poluição?" Ouvimos muito sobre esses tópicos, e com razão. Vamos olhar novamente os melhores dados disponíveis para ver o que se pode aprender sobre lixo. Que lições podemos aprender com o passado? Quanto desperdício existe hoje e do que é feito? O que pode ser feito para reduzir a geração de resíduos?

PERSPECTIVA HISTÓRICA

Em 1880, havia mais de cento e cinquenta mil cavalos vivendo em Nova York - cada um produzindo mais de vinte libras de estrume por dia. Isso se traduz em 45 mil toneladas de excremento de cavalo por mês. As ruas estavam cobertas e o cheiro era horrível. Isso não era restrito a Nova York. Em Londres, estimou-se que em cinquenta anos toda a cidade seria soterrada sob três metros de estrume. De volta a Nova York, isso inspirou arquitetos a criar os edifícios Brownstone, nos quais as portas da frente são elevadas muito acima do nível da rua para evitar odores desagradáveis.

Hosed - Is there a quick fix for the climate?, Elizabeth Kolbert,
The New Yorker, 8 de novembro, 2009

Este é apenas um exemplo de uma grande crise ambiental. Soluções regulatórias foram discutidas mas, no final, a eletrificação do transporte público e a adoção do automóvel resolveram rapidamente o problema. A questão é que o mundo desenvolvido teve enormes problemas ambientais no passado. Alguns foram resolvidos pela tecnologia, como no exemplo acima do cavalo. Outros foram resolvidos por meio de regulamentação agressiva; por exemplo, o infame Grande Nevoeiro de Londres (Great Smog of London) que matou milhares de pessoas no início dos anos 1950.

Artigo da Wikipédia sobre O Grande Nevoeiro de Londres

Existe alguma surpresa em que países em desenvolvimento tenham agora problemas semelhantes aos que tínhamos apenas algumas décadas atrás? Eu diria que não. Eles têm grandes problemas com o lixo porque ainda não têm regulamentações em vigor, nem infraestrutura de coleta e descarte. Parece ser da natureza humana agir apenas quando as condições se tornam insuportáveis, e isso está começando a acontecer em muitas partes do mundo.

O PRESENTE

Vejamos como o lixo cresceu ao longo dos anos, e como a introdução do plástico o influenciou.

A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) registra a quantidade de lixo doméstico produzida por ano, para que existam registros precisos que estejam disponíveis ao público. São tantos dados que pedi a um especialista independente em dados que os colocasse de uma forma gerenciável. Encontramos um crescimento constante de geração de resíduos nos Estados Unidos nas últimas décadas. Praticamente não havia plástico no início, porque era um novo tipo de material; mas depois, tornou-se mais comum com o passar do tempo. O plástico é uma fração relativamente pequena do lixo em geral, o que é surpreendente uma vez que praticamente todos os artigos de jornal e postagens online falam sobre o plástico como se ele fosse a causa número um da geração de resíduos. Em vez disso, os dados mostram que o plástico se tornou o 4º tipo de resíduo mais comum, e permanece nessa posição há décadas. Podemos concluir que o plástico não é o problema mais urgente, e que não está tomando conta de tudo, como dizem os ambientalistas.

O que mais podemos ver nos dados da EPA? A quantidade de lixo (a EPA chama isso de resíduo sólido urbano, ou RSU para abreviar) aumenta à medida em que a população aumenta. Isso não é surpresa. Um olhar mais atento aos dados, no entanto, mostra que a taxa de aumento de resíduos, na verdade, diminuiu. Isso significa que algo aconteceu para nos ajudar a reduzir a geração de lixo por pessoa nos últimos anos.

Isso foi investigado por cientistas em um artigo revisado por pares. Eles descobriram que os plásticos são os responsáveis pela redução da nossa geração de resíduos:

> **"Uma comparação das taxas de geração de resíduos para cada categoria de material encontrada no RSU revela que os plásticos aumentaram quase 84 vezes de 1960 a 2013, enquanto o RSU total aumentou apenas 2,9 vezes. O aumento na geração de resíduos plásticos coincide com a diminuição de vidro e metal encontrados na cadeia de RSU. Além disso, o cálculo das taxas de substituição de materiais como vidro, metal e outros materiais por plástico, em embalagens e recipientes, demonstra uma redução geral por peso e por volume na geração de RSU de aproximadamente 58 % no mesmo período. "**

D. A. Tsiamis, M. Torres, M. J. Castaldi, Role of plastics in decoupling municipal solid waste and economic growth in the U.S., Waste Management, 77, 147-155 (2018)

Eles concluíram que o plástico reduziu drasticamente a quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU). Isso está de acordo com outros estudos, que descobriram que a substituição dos plásticos levaria a muito mais uso de material, lixo e impacto ambiental. Já vi uma infinidade de postagens onde as pessoas pedem para se substituir o plástico por algum outro material como papel, metal ou vidro. Mas a ciência mostra claramente que precisamos de 3-4 libras (1,5-1,8 kg) de material para substituir apenas meio quilo de plástico. Quem em sã consciência proporia a geração de 3-4x mais resíduos? Esse é o tipo de insanidade que resulta de agirmos antes de verificarmos os fatos. É exatamente o tipo de reação automática sem sentido que espero que possamos evitar depois que as pessoas lerem este livro.

Esses dados também podem explicar por que o público acredita que o lixo plástico é um problema quando, na realidade, não é. O público viu a quantidade de resíduos plásticos aumentar 84 vezes nas últimas décadas. Parece que está crescendo fora de controle. No entanto, o que o público não percebe é que o aumento do uso de plástico reduziu drasticamente a quantidade de papel, papelão e outros materiais. É irônico que quanto mais vemos plástico, pior ele parece, mas é verdadeiramente melhor para o meio ambiente. As aparências podem nos enganar, e é por isso que precisamos de dados concretos para ter certeza dos fatos.

Uma análise mais aprofundada foi conduzida para estimar o impacto de se substituir o plástico. Aqui está um trecho desse relatório:

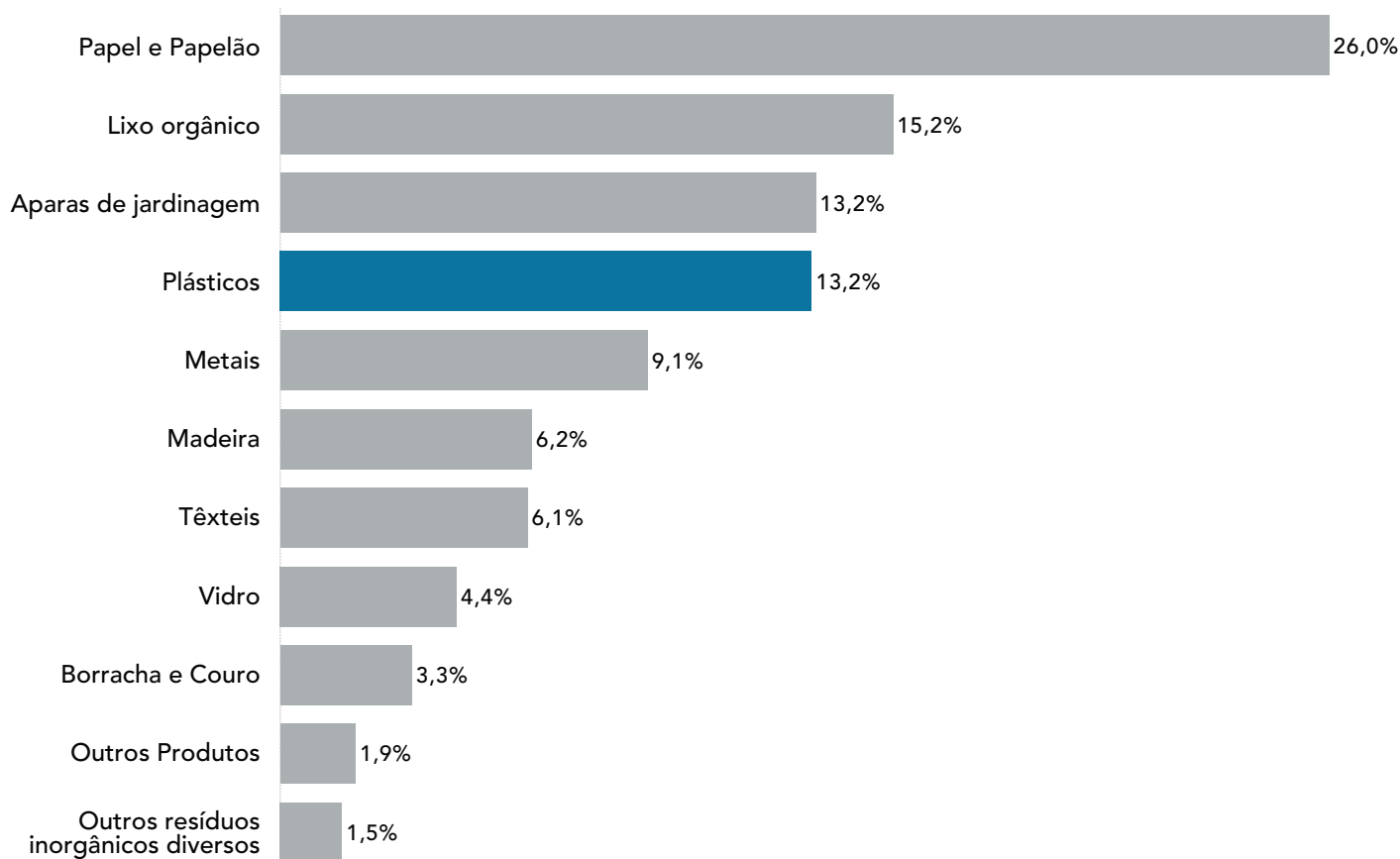
> **"Para as seis categorias de embalagens analisadas - tampas e fechos, recipientes de bebidas, filmes extensível e retrátil, sacolas, outras embalagens rígidas e outras embalagens flexíveis - 14,4 milhões de toneladas métricas de embalagens plásticas foram usadas nos EUA em 2010. Se outros tipos de embalagens fossem usados para substituir as embalagens plásticas dos EUA, seriam necessárias mais de 64 milhões de toneladas métricas de embalagens.**
> **A embalagem substituta exigiria 80 por cento mais demanda cumulativa de energia e resultaria em 130 por cento a mais de impactos potenciais de aquecimento global, expressos como equivalentes de CO_2, se comparada com o equivalente em embalagens de plástico. "**

Impact of Plastics Packaging on Life Cycle Energy Consumption & Greenhouse Gas Emissions in the United States and Canada – Substitution Analysis, Franklin Associates, A Division of Eastern Research Group (ERG), janeiro de 2014

O estudo mostrou que substituir as embalagens plásticas nos EUA significaria adicionar 50 milhões de toneladas de material, levando a 50 milhões de toneladas a mais de resíduos a cada ano. Isso soa sustentável para você? Seria uma coisa espetacularmente estúpida de se fazer, e ainda assim, cedendo à nossa pressão - dos clientes -, empresas como os supermercados Iceland e Waitrose e outras empresas como Nestlé, IHG e Etihad Airlines estão fazendo exatamente isso. As empresas estão ouvindo as demandas do público, mas essas demandas são baseadas em desinformação. “Cuidado com o que você deseja” é um ditado que se aplica bem aqui. No momento, desejamos 50 milhões de toneladas a mais de lixo, uso de energia 80% maior e geração do dobro de CO_2.

J. Zheng, S. Suh, Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics, Nature Climate Change, 9, p 374–378 (2019)

Observamos anteriormente que o desperdício aumenta com a população. Quando eu estava na escola, éramos ensinados que a população mundial estava explodindo e uma que crise estava chegando conforme a população crescia descontroladamente. No entanto, como sabemos agora, isso não aconteceu. Atingimos a taxa máxima de crescimento populacional há muitos anos, e ela tem diminuído desde então. Acontece que os países pobres têm mais filhos mas, à medida em que saem da pobreza, não há mais a necessidade de se ter famílias numerosas, e o controle de natalidade efetivo reduz drasticamente o crescimento populacional. Isso é importante porque, à medida em que cada país sai da pobreza, o problema dos resíduos diminui conforme aumenta sua capacidade de gerenciar seu lixo. Houve um tremendo progresso na redução da pobreza global; você pode ver dados convincentes em livros como Factfulness de Hans Rosling e Enlightenment Now de Steven Pinker. Podemos esperar com segurança que o problema global de resíduos seja mitigado por um crescimento populacional mais moderado.

Agora que vimos que os plásticos não são o principal contribuinte para os resíduos e que o lixo não está crescendo fora de controle, parece ser uma boa ideia ver quais materiais estão gerando os resíduos.

Fonte dos dados: www.epa.gov

A primeira coisa que chamou mina atenção foi que papel e papelão são de longe os maiores culpados quando se trata de lixo. Por que, então, toda a atenção da mídia, dos grupos ambientais e todo o escrutínio público estão voltados para os plásticos - que estão empatados em terceiro lugar [com aparas de jardinagem]? Certamente, se queremos causar maior impacto, temos que olhar para a principal fonte de resíduos. Poderíamos nos perguntar como é que a verdade é tão diferente da narrativa que nos alimenta. Abordaremos esse tópico posteriormente no livro. Você pode estar pensando que não é preciso se preocupar com papel, papelão, restos de comida e aparas de jardinagem porque eles são degradáveis, e os plásticos não. Na verdade, isso também é uma falácia que será coberta mais tarde.

PRODUTOS DESCARTÁVEIS

Os produtos descartáveis estão sob intenso escrutínio, e com razão. Embora provavelmente não queiramos reutilizar seringas plásticas em hospitais, existem muitos produtos em que a descartabilidade não é uma abordagem inteligente.

Como surgiram os descartáveis? Isso só é possível quando materiais se tornam tão baratos que podemos nos dar ao luxo de descartá-los sem pensar - ou usar - duas vezes. Pense nos palitos de pirulito, jornais, embalagens de doces e garrafas de água que nos acostumamos a descartar. Eu diria que alguns desses itens não precisam ser descartáveis. O que quero dizer com isso? Bem, por exemplo, uma das minhas filhas gosta de beber sua água com um canudo à noite. Todos nós sabemos que o canudo plástico descartável tem má fama. No entanto, verifica-se que um canudo de plástico não precisa ser jogado fora após o uso. Afinal, quem nos obriga a usar esses produtos apenas uma vez? Ela reutilizou o mesmo canudo plástico (enxaguado) por três meses e ele ainda estava em boas condições. Reutilizá-lo 100x reduz drasticamente o impacto ambiental do canudo. Claro, agora já sabemos que um canudo de papel é menos sustentável, gera mais resíduos e mal sobrevive a um uso, quanto mais a cem. A melhor opção, porém, é não usar nenhum canudo.

O uso único soa como o exemplo definitivo de desperdício, não é? Afinal, o que poderia ser pior do que o uso único? Eu te direi uma coisa! Uso zero! Eu recebo mais de meio quilo de papel sem uso por dia, enfiado na minha caixa de correio e jogado na minha entrada de garagem! Recebo filipetas, encartes, revistas que nunca solicitei, catálogos e até mesmo um jornal pesado que não assinei. É totalmente inútil, porque vai diretamente para a lata de lixo. Acabamos de ver a partir dos dados da EPA que o papel é a causa número um de desperdício, e é óbvio que o uso zero é muito pior do que o uso único. Portanto, fico confuso ao saber que ninguém está falando sobre todo o lixo de papel que entregam em nossa porta todos os dias. O problema é muito pior do que no caso dos plásticos, e no entanto não ouvimos uma palavra sobre isso. É chocante e não há como impedir. É implacável. Para colocar em perspectiva, um canudo de plástico pesa 0,5 g, mas só hoje eu recebi 600 g de papel em propaganda. Esse papel pesa até 1.000 canudos plásticos, ou 100 sacos plásticos. Por quê as pessoas são tão obcecadas por canudos plásticos quando papel é entregue 1.000 vezes mais a cada dia em nossas casas?

Veja que isto não é uma tentativa de defender o uso de plástico. Todo desperdício é indesejável. Em vez disso, a questão é que, se devemos atacar o problema do lixo, por que negligenciar o problema principal e dedicar toda nossa atenção e esforço a uma questão menor? Devia ter uma maneira de denunciar essa destruição sem sentido de árvores e do nosso meio ambiente. Devia haver multas e pena de prisão para reincidentes. Espero que possamos aprovar leis contra a entrega automatizada de lixo em nossas calçadas e caixas de correio. O impacto seria instantâneo e enorme.

O livro "Lixo!: A Arqueologia do Lixo" aponta que retirar o plástico dos aterros não resolveria nada, já que o plástico ocupa apenas 16% de seu volume. Acontece que os humanos não são bons em estimar onde estão seus verdadeiros problemas. Por exemplo, fala-se muito sobre as fraldas descartáveis como um grande problema quando, na verdade, elas representam menos de 2% do espaço de um aterro sanitário. Da mesma forma, as garrafas de plástico ocupam menos de 1% do espaço do aterro. Em vez disso, os números apontam o papel e os entulhos de construção como os principais culpados, que se combinam para responder por bem mais da metade do lixo americano. É dito que são esses os dois itens importantes nos quais devemos nos concentrar.

William L. Rathje, Cullen Murphy, Rubbish!: The Archaeology of Garbage, HarperCollins 1992

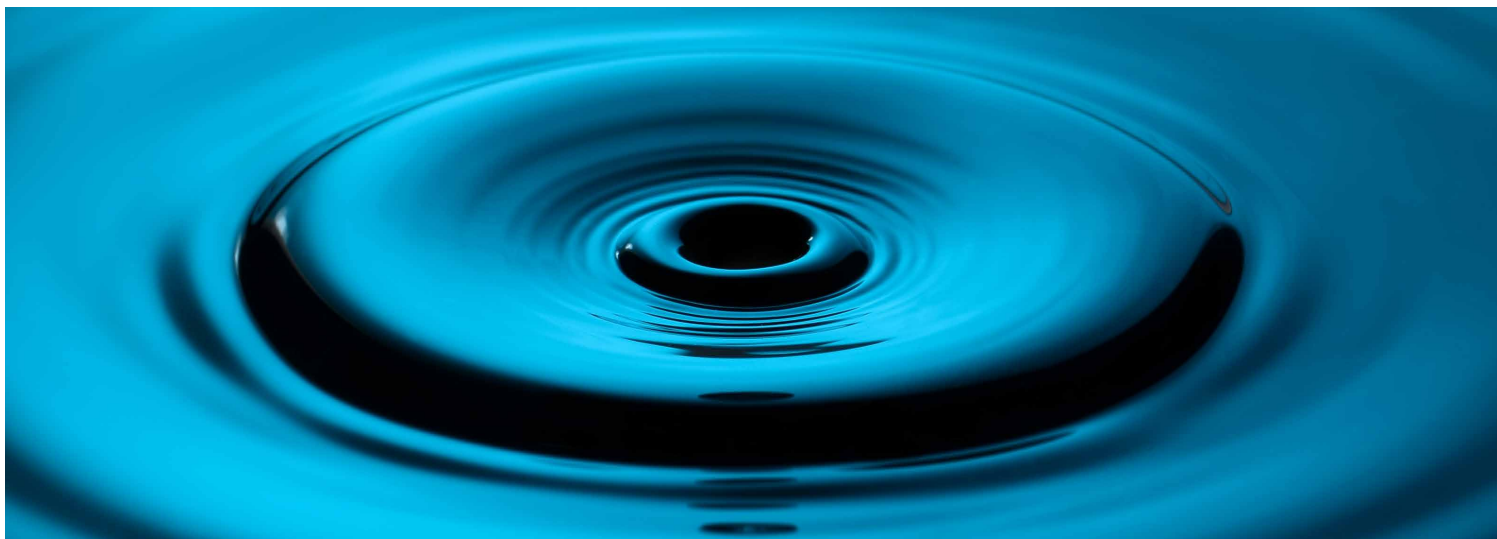
A indústria de papel e papelão gera a maioria dos resíduos, mas está se escondendo do escrutínio

Eu recentemente descobri que o problema do uso único não é novo. Na verdade, existe há vários milhares de anos. Ele sempre é apresentado como uma invenção moderna, mas as evidências dizem o contrário:

O copo descartável de 3.600 anos mostra que até nossos ancestrais odiavam lavar pratos

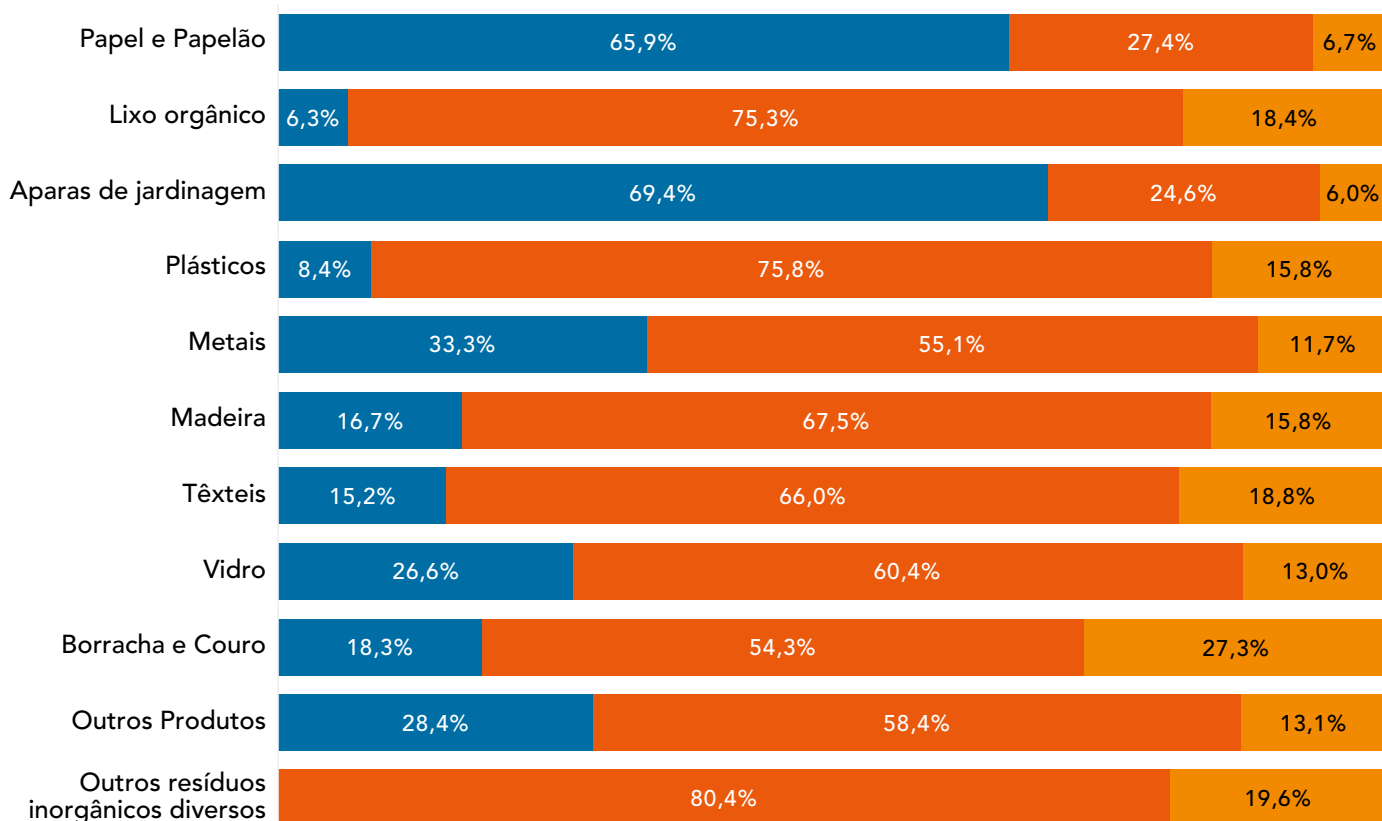
CNN - https://edition.cnn.com/style/article/ancient-single-use-cup-intl-scli-gbr-scn/index.html

> **"As pessoas ficariam muito surpresas em saber que os copos descartáveis de uso único não são uma invenção da nossa sociedade consumista moderna, mas sim remontam a milhares de anos. Há três mil e quinhentos anos, os minoicos os usavam por um motivo muito semelhante ao nosso: servir bebidas em festas. A única diferença era o material. "**

A diferença era que, naquela época, eles jogaram fora copos de barro que claramente sobreviveram por milhares de anos, pois estão sendo descobertos hoje. Em comparação, um copo descartado hoje é feito de papel ou plástico e se degradará em apenas alguns anos de exposição ao ar livre. Mais sobre isso mais tarde.

MINIMIZANDO O LIXO

Todas as coisas vivas geram resíduos. Cada respiração que fazemos leva a uma expiração de gases residuais. Outras funções corporais também geram resíduos. Não há como evitar totalmente a geração de resíduos - o que qualquer pessoa que tentou prender a respiração já sabe. A civilização simplesmente criou novos tipos de lixo, e precisamos nos adaptar se quisermos minimizá-los assim como fizemos no passado, com estrume de cavalo e nevoeiro tóxico. Uma forma de reduzir o desperdício é reutilizar materiais para que tenham uma vida útil mais longa. Outra forma é reciclar materiais para que se tornem novos produtos, estendendo assim a vida útil do material.

RECICLAGEM

Uma crítica frequente aos plásticos é que eles não são suficientemente reciclados. A análise do ciclo de vida nos diz que reciclar plásticos é bom para o meio ambiente, então por que não é feito mais frequentemente? Mais uma vez, é hora de verificar os dados para ver o que eles revelam.

Apenas 9 % do lixo plástico é reciclado atualmente nos EUA. É uma porcentagem baixa, mas é o mesmo caso de vários outros materiais populares. Olhando para os plásticos, porém, não há como negar que o número deveria ser maior. O que impede uma maior reciclagem de plásticos?

Muita desinformação foi espalhada sobre este assunto. Como um exemplo, somos informados a evitar plásticos pretos porque eles não podem ser reciclados. Mas isso é verdade? Como especialista em materiais plásticos, posso explicar. Os plásticos pretos são fáceis de reciclar. Você simplesmente os derrete e faz uma nova peça. Onde está o problema, então? O problema é com a classificação. Para reciclar plás-

ticos você primeiro precisa separá-los, de modo que se recicle resíduos de PE junto com resíduos de PE somente, resíduos de PP com resíduos de PP e assim por diante. É mais difícil classificar plásticos pretos convencionais automaticamente porque as máquinas que verificam o tipo de plástico funcionam com base na luz e, portanto, não funcionam corretamente em peças pretas que absorvem toda a luz. Então, em vez de nos dizerem isso, ouvimos a mentira de que eles não podem ser reciclados. O que realmente importa é que o reciclador não quer fazer um esforço extra para reciclar o plástico preto. Esse tipo de mentira confunde e engana o público. Ainda mais preocupante é que a solução para o problema da separação do plástico preto já existe há vários anos. Usando um tipo diferente de corante transparente infravermelho, as máquinas são capazes de classificar as peças sem dificuldade. Hoje em dia, realmente não há razão para não reciclar o plástico preto e, no entanto, essa desinformação persiste.

Você pode até pensar que é um caso isolado, mas não é. Em Ohio, as crianças em idade escolar aprendem que os recipientes cuja abertura é mais larga do que a base não podem ser reciclados. Fiquei muito surpreso quando meus filhos chegaram em casa e me disseram isso, porque eu sei que não é verdade. O plástico pode ser triturado, fundido novamente e reciclado, independentemente do formato. Então, eu pesquisei no Google, e com certeza apenas em Ohio eles dizem às pessoas que esses recipientes não podem ser reciclados. Aqui está o que nos é dito online:

Os itens a seguir não são atualmente aceitos por este programa de reciclagem.
Plástico: Recipientes que NÃO POSSUAM gargalo, ou cuja base NÃO SEJA maior do que a tampa. Por exemplo, copos de iogurte, potes de manteiga, copos de bebida, recipientes de armazenamento descartáveis, brinquedos, sacolas plásticas, filmes plásticos e plástico bolha, e utensílios de plástico.

https://www.swaco.org

O resto do país não tem problemas com esses recipientes, mas em Ohio as crianças aprendem que esses itens são "não-recicláveis".

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DE RESINAS PLÁSTICAS

1	2	3	4	5	6	7
PET	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	OUTROS
Politereftalato de Etileno	Polietileno de Alta Densidade	Policloreto de Vinila	Polietileno de Baixa Densidade	Polipropileno	Poliestireno	Outros
Reciclável	Reciclável	Reciclável em locais específicos	Reciclável em locais específicos	Reciclável	Reciclável em locais específicos	Dificilmente reciclável

* Verifique com o seu programa local de reciclagem quais materiais são aceitos para coleta seletiva e quais devem ser levados a locais de coleta específicos

A maioria dos plásticos pode ser reciclada quando instalações apropriadas estão presentes

Em geral, a maioria dos plásticos é bem fácil de reciclar. Você precisa classificá-los por tipo, triturá-los e depois moldá-los em novas formas. Isso consome muito pouca energia, e a reciclagem pode ser feita muitas vezes com pouca ou nenhuma perda nas propriedades. Por que o público não sabe disso? Isso é o que devemos ensinar às crianças na escola, porque essa é a verdade. Os tipos de plástico de um a seis podem ser reciclados por fusão, e juntos respondem por 87 % dos plásticos (consulte o diagrama Participação no mercado de plásticos commodities no Capítulo 4).

Portanto, do ponto de vista técnico, não há razão para não se reciclar muito mais do que fazemos atualmente nos Estados Unidos. Sabemos que é a escolha sustentável e sabemos que é possível, porque vários outros países fazem isso há anos. Se olharmos para os dados da Europa, por exemplo, veremos que todos os países estão muito à frente dos EUA. Na Europa, a taxa média de reciclagem é de cerca de 45%, chegando a 75% na Lituânia. Esta é uma indicação clara de que os EUA optaram por ficar para trás, não fazendo os investimentos adequados em infraestrutura de reciclagem.

Plastic waste and the recycling myth, Katharina Wecker, DW 12 de outubro, 2018

Plásticos são muito sensíveis à contaminação, o que é um obstáculo à reciclagem. Isso significa que eles devem ser lavados corretamente e em seguida classificados com grande precisão. O PE deve ser reciclado apenas junto com outro PE do mesmo tipo, o PP deve ser misturado apenas com PP e assim por diante. A razão é que os plásticos são imiscíveis uns com os outros, então quando você derrete uma mistura de dois ou mais plásticos, você obtém gotículas de um plástico dentro do outro. É como a emulsão que você obtém quando agita óleo e água. Essas gotas de plástico podem diminuir drasticamente as propriedades mecânicas do material, especialmente a resistência ao impacto. Felizmente, existem compostos chamados compatibilizantes, que atuam como surfactantes para ajudar a melhorar as propriedades de plásticos imiscíveis.

Você deve estar se perguntando por que o governo ou as empresas simplesmente não instalam mais instalações de triagem e reciclagem. Certamente isso faria muito sentido para os negócios. Infelizmente, este não é o caso. Se houvesse algum dinheiro a se ganhar, você pode ter certeza de que essas instalações seriam mais populares. O que acontece é que o plástico reciclado costuma ser mais caro do que o material novo virgem. Em tais casos, o plástico reciclado fica difícil de se vender. Freqüentemente o material reciclado fica sem cor, o que não permite produzir cores vibrantes e atraentes com ele. Imagine que você comece com água cinza. Independente da quantidade de corante que você colocar, você não conseguirá uma água com uma cor intensa. Algumas empresas experimentam material reciclado apenas para descobrir que ele é mais caro, e muitas vezes de aparência desagradável. Pode ser que no futuro os clientes se acostumem com embalagens de cores menos vibrantes.

DESIGN PARA RECICLAGEM

Existem três ações principais que podemos realizar para melhorar a reciclabilidade:

1. Tente fazer cada produto a partir de um mesmo material, porque as misturas de plásticos não são tão facilmente recicláveis
2. Faça todo o possível a partir de apenas três plásticos (PE, PP ou PET), a fim de simplificar a separação e a reciclagem
3. Faça materiais plásticos mais duráveis, para que possam ser reciclados mais vezes antes de perderem muito de sua resistência

Passei minha carreira trabalhando para e com grandes empresas. Sei que a concorrência é intensa, e que a diferença entre lucro e prejuízo pode ser um centavo aqui ou ali nos custos de produção e materiais. Atualmente os produtos são projetados para serem o mais barato possível. Você pode não saber, mas nas últimas décadas as embalagens de plástico têm se tornado cada vez mais finas. Nós usamos 30% menos plástico agora do que costumávamos usar, e continuamos diminuindo essa quantidade ano após ano. Todas as conferências que participo se concentram em downgauging (tornar os filmes plásticos mais finos) e light weighting (onde fazemos peças automotivas mais leves para melhor eficiência de combustível). São megatendências do setor que ajudam a reduzir o uso de materiais e, dessa forma, ajudam o meio ambiente.

No entanto, a busca pelo menor custo possível também pode ter efeitos negativos. Projetar para ser barato significa não maximizar a durabilidade. Às vezes as peças são feitas tão finas que ficam fracas demais e quebram. O erro mais comum é o de não se adicionar estabilizantes o suficiente para proteger o plástico a longo prazo. Existe uma falsa narrativa de que os plásticos duram para sempre, mas nada poderia estar mais longe da verdade. Os principais plásticos em uso hoje são PE e PP. Embora sejam as opções mais ecológicas, esses plásticos são quimicamente instáveis e só podem ser usados porque adicionamos estabilizantes que os protegem quando eles fundem durante o processamento, e depois mais à frente no uso. Sem estabilizantes, eles simplesmente se degradam e se tornam inúteis. O polipropileno é o pior exemplo, já que perde a resistência em apenas um ano à temperatura ambiente se não forem utilizados aditivos de proteção.

Atualmente as empresas selecionam os estabilizantes mais baratos, e usam o mínimo possível para proteger o produto durante sua vida útil. Por quê eles são tão econômicos? Tudo se resume ao custo. A competição acirrada significa que não há espaço para adicionar custos além do absolutamente neces-

sário. Isso significa que os produtos não duram tanto quanto poderiam durar. Mais importante: significa que na hora de reciclar o plástico, o estabilizante já foi totalmente consumido, e assim refundir o plástico provoca uma degradação inaceitável, causando descoloração e perda de resistência física. Há muito mais sobre aditivos posteriormente neste livro.

Se quisermos projetar para a reciclabilidade, precisamos selecionar estabilizantes melhores e usá-los em maior quantidade. Desta forma, plásticos como PE e PP poderão ser reciclados muitas vezes sem perda de propriedades. Isso já foi demonstrado, portanto não é uma mera especulação. Este é o caminho a ser seguido.

REUSO

A reutilização de itens é uma alternativa sustentável a simplesmente jogá-los fora. Reutilizar também significa gerar menos resíduos, pois cada produto permanece por mais tempo em uso, retardando seu descarte. Muitos dos itens que usamos hoje não precisam ser jogados fora. Já dei o exemplo dos canudos plásticos, que podem ser enxaguados ou colocados na lava-louças e usados cem vezes ou mais. Outro exemplo são as garrafas PET nas quais vêm as bebidas esportivas. Elas são resistentes e podem ser reutilizadas inúmeras vezes para água ou outras bebidas. O termo “uso único” é enganoso, porque faz parecer que o item pode e deve ser usado apenas uma vez. A realidade é que nós, o cliente, podemos escolher se queremos descartar itens perfeitamente utilizáveis, ou se queremos fazer a coisa responsável e reutilizá-los até que não possam mais ser utilizados.

REDUÇÃO

Falando em canudos, na maioria dos casos, não há necessidade nem de fornecê-los e nem aceitá-los. Basta beber direto do copo, a menos que você tenha necessidades especiais. O mesmo vale para outros itens. Vivemos em um mundo onde um enorme mecanismo de marketing nos faz ansiar pelo telefone mais recente, embora saibamos que o telefone existente está ótimo. Somos aconselhados a comprar roupas novas nas cores e tecidos considerados “da moda” para aquela estação. Essa forma de pensar precisa ser ajustada tendo-se o meio ambiente em mente.

O público não percebe, mas as embalagens de plástico têm se tornado cada vez mais finas ao longo dos anos, reduzindo substancialmente a quantidade de plástico utilizada por item.

“A espessura inicial do material de embalagens de plástico atingia, em média, aproximadamente um terço do peso combinado de vidro e metal substituídos [por plástico] até o ano 2000. A partir de 2000, a embalagem de plástico diminuiu continuamente [a espessura] em cerca de 3 % ao ano, reduzindo ainda mais o peso substituído até a proporção atingir um quarto do peso combinado [de vidro e metal] substituído (Franklin Associates, 2014). ”

O uso de plásticos vem sendo monitorado ao longo do tempo, para que possamos dizer quanto progresso foi feito ao longo das décadas.

“... de acordo com o banco de dados da British Plastics Federation, entre 1970 e 1990 o peso do pote de iogurte de plástico médio diminuiu de 12 g para 5 g, e a diminuição correspondente no peso de uma garrafa plástica de detergente típica foi de 300 g para 100 g. Da mesma forma, os filmes, sacolas e sacos plásticos típicos de uso geral e industriais diminuíram sua espessura média em até 400 % no mesmo intervalo de tempo. Como consequência dessas melhorias nas características de peso funcional, tanto os custos de transporte de plásticos quanto as emissões [de CO_2] associadas foram reduzidos drasticamente. ”

T.J. O’Neill, Life Cycle Assessment and Environmental Impact of Polymeric Products, RAPRA Reviews 2003

O mesmo relatório RAPRA observou que, à medida em que o uso de plásticos em carros aumentou drasticamente, o consumo de gasolina desses carros caiu em 14%. Os plásticos são, obviamente, consideravelmente mais leves do que os materiais que substituem.

Embora o plástico possa ser usado em quantidades extremamente baixas, cabe aos designers otimizar o design. Eu já segurei garrafas PET de água tão finas que você mal conseguia tocá-las sem esmagá-las. Esse é um design eficiente. Por outro lado, estamos todos familiarizados com as garrafas PET de bebidas esportivas, que são tão grossas que você se pergunta se elas não foram feitas para serem usadas num campo de batalha. Os dois designs desempenham a mesma função, mas a garrafa superdimensionada é feita para impressionar e transmitir uma certa imagem de marca de alta qualidade. Provavelmente esse design impressiona alguns clientes, mas é preciso sermos novamente treinados a respeitar e admirar a abordagem minimalista. Isso leva a um uso muito mais eficiente de nossos recursos, e a muito menos lixo. Precisamos nos reeducar para não exigirmos embalagens sofisticadas.

CONCLUSÕES

O público acredita que os plásticos são a principal fonte de resíduos e que o problema está saindo de controle. No entanto, se ater para os fatos conta uma história muito diferente.

Sabemos que os plásticos estão longe de ser a principal causa de resíduos e que o uso de plásticos reduziu consideravelmente a geração de resíduos em geral. Além disso, estudos mostram que substituir o plástico significaria criar 3 ou 4x mais resíduos em média, o que seria uma decisão extremamente imprudente. Os dados mostram que o problema número um são o papel e o papelão, que dominam totalmente nosso problema de resíduos e, mesmo assim, quase nenhuma atenção é dada a esse tópico. Esse deve ser o segredo mais bem guardado do mundo. Pior ainda, grande parte do desperdício de papel vem do uso zero na forma de folhetos, jornais e catálogos que vão diretamente para a lata de lixo.

Se quisermos lidar com o lixo, primeiro precisamos reconhecer que os plásticos estão nos ajudando a reduzir a geração de resíduos. Em seguida precisamos nos concentrar nos materiais que dominam o fluxo de resíduos, incluindo papel, papelão e aparas de jardinagem. Precisamos de pressão da opinião pública pedindo leis mais rígidas contra a entrega de produtos de uso zero, com multas severas para os infratores.

A geração de resíduos é uma consequência inexorável da industrialização que melhorou drasticamente nossa qualidade de vida, mas ainda há muito que podemos fazer para reduzi-la. Inevitavelmente alguns resíduos serão mal administrados e se tornarão lixo ou poluição. Esses são os tópicos que abordaremos a seguir.

Mentira # 2 - Os plásticos são a causa do nosso problema de geração de resíduos.

Verdade - Os plásticos respondem por 13% do lixo, reduzem o desperdício geral e substituí-los levaria à geração de três ou quatro vezes mais resíduos.

CAPÍTULO TRÊS
POLUIÇÃO

POLUIÇÃO - FONTES E SOLUÇÕES

Esta seção considera a poluição, incluindo o que é, o que a causa e o que podemos fazer para evitá-la. Como em qualquer tópico, verificar os fatos primeiro nos permite identificar o verdadeiro problema, o que é vital para a elaboração de uma solução eficaz.

PERCEPÇÃO

Antes de continuarmos, tenho uma confissão a fazer. Para mim, uma das coisas mais feias que existe é a sacola plástica de supermercado. Basta uma única sacola na bancada da cozinha para que toda a cozinha pareça uma monstruosidade. E isso vindo de um especialista em plásticos! Eu nem sei dizer por que acho tão feio, mas parece haver uma resposta perspicaz. Curiosamente, certa vez li um livro que apontava que, tecnicamente falando, uma sequoia derrubada é poluição. Havia a imagem de uma enorme sequoia no solo da floresta, e até repararam que as árvores mortas permaneceram intactas por no mínimo 500 anos, quase sem degradação (Scott, 1999). São toneladas e toneladas de material que não se degradam rapidamente, e mesmo assim não suscitam nenhuma resposta negativa quando vejo essa imagem. Na verdade, parece natural e até majestoso. Meu olhar aceita essa imagem sem problemas, mas uma minúscula sacolinha de plástico me tira do sério.

Gerald Scott, Polymers and the Environment, RSC Paperbacks Página 97 1999

Analisei isso mais a fundo e descobri que as pessoas preferem imagens de aparência natural a imagens feitas pelo homem (Kardan, 2015). Talvez sejamos programados para identificar objetos que não pertencem ao ambiente, como um mecanismo de sobrevivência. Essa não é minha área de especialização, mas pode ser parte de nossa resposta a certos objetos como canudos e sacolas de plástico. Comparativamente, a madeira plástica nunca causou reações do público. Ela parece tão natural quanto a madeira, então ninguém se importa com isso.

O. Kardan et al., Is the preference of natural versus man-made scenes driven by bottom–up processing of the visual features of nature? Front. Psychol. 6:471 (2015)

Outra questão relacionada ao lixo plástico é a quantidade de espaço visual que ele ocupa. Por exemplo, uma sacola de supermercado padrão dos EUA pesa 5,5 g, mas parece enorme ao olho humano. O que percebemos é uma grande quantidade de lixo, quando o peso real desse lixo é o mesmo de uma moeda de 25 centavos dos EUA, uma rolha de vinho, um dado de jogo ou uma amora. Essa ilusão de ótica é uma grande responsável pelos ataques injustificados ao plástico. Achamos que o problema é muito pior do que realmente é. Estima-se que 2% de todo o plástico produzido vira poluição, e há muito o que melhorar nessa área já que certas regiões tentam se equiparar os países de ponta.

J. R. Jambeck, Plastic waste inputs from land into the ocean, Science 347 (6223), 768-771, 2015

Sacola de supermercado de plástico e dado de jogo desenhado em escala (mesmo peso de plástico)

A quantidade percebida de lixo humano é enorme, mas sua quantidade real é muito menor. Isso é representado pelo peso de uma sacola plástica em comparação com um dado de jogo de plástico, que tem apenas 18 mm de diâmetro.

Outro material que sofre com esse efeito é o poliestireno expandido. Um "cheetos" de PS expandido pesa apenas 0,07g. Portanto, 80 deles ocupam muito volume, mas pesam apenas o mesmo que uma sacola ou dado de jogo.

A VERDADEIRA CAUSA DA POLUIÇÃO

O Meriam Webster Dictionary define poluir [litter] como um substantivo e um verbo
Poluição [litter] como um substantivo: "lixo, papel usado ou lixo espalhado"
Poluir [litter] como verbo: "espalhar artigos dispersamente"
Poluidor [litterer] ou porcalhão [litterbug]: "aquele que espalha lixo em uma área pública"

A partir disso, entendemos o que é poluição e como ela chegou lá. Claramente, poluição é definida como objetos espalhados e/ou criados pela ação de um poluidor. O lixo certamente não é feito de objetos que ganham vida e se espalham por aí sozinhos. Quando dou um passeio lá fora e vejo uma embalagem de bala ou uma lata de refrigerante, sei imediatamente que foi deixada ali por uma pessoa irresponsável, ou seja, um poluidor, e conjuro imagens vívidas de punições para os culpados. De alguma forma, nos últimos anos tornou-se lugar comum discutir a poluição como se os próprios materiais fosse os culpados. Somos apresentados a uma foto de poluição em uma praia junto com um título nos dizendo para sermos "firmes contra os plásticos". Ninguém parece questionar isso, mas quando você pára e pensa sobre isso, todos sabem que a lata de refrigerante, o jornal ou a sacola de compras não têm culpa. É ingênuo e contraproducente culpar objetos ou materiais pelas ações de seres humanos irresponsáveis. Somente apontando os culpados poderemos tomar ações apropriadas e eficazes. Uma vez que percebamos que as pessoas são o problema, reconheceremos que alterar o comportamento humano deve ser a solução. Felizmente, todos nós sabemos como encorajar um comportamento adequado. Educamos nossos filhos, e para os adultos incentivamos o bom comportamento e punimos o mau. Se dependesse de mim, haveria multas pesadas e crescentes, e prestação de serviço comunitário para quem polui.

Pessoas são a causa e poluição é o efeito

PROVA DE QUE O COMPORTAMENTO HUMANO CAUSA POLUIÇÃO

Sei que algumas pessoas provavelmente refutarão a alegação de que poluir é um problema inerente às pessoas. Criei então alguns exemplos que gostaria de compartilhar.

Imaginemos que você está dirigindo seu carro. Ele tem 300.000 mil quilômetros de rodagem, e finalmente para de funcionar no meio da estrada. Você sai e deixa o carro ali enferrujando. Agora ele se tornou um grande pedaço de lixo sem valor, criando uma bagunça horrorosa no meio ambiente. Quem criou essa situação? O lixo (ou seja, o carro) é o culpado? A maioria das pessoas admitiria prontamente que o carro não é o culpado. Afirmo que é exatamente a mesma situação com cada pedaço de lixo, seja um carro, uma ponta de cigarro ou uma embalagem de doce. Cada peça foi deixada lá por um ser humano. Culpar os plásticos pelo lixo é equivalente a bater o carro em uma árvore e culpar o carro. É da natureza humana transferir a culpa, mas isso não significa que seja certo. Até que enfrentemos essa dura realidade, não progrediremos em nosso problema de poluição. Isso me leva a um tópico relacionado. Sempre vejo pessoas culpando a Coca-Cola ou a Unilever pelo lixo. Que injusto! No exemplo acima, você culparia a Ford ou a Volvo por abandonar seu carro? Você exigiria que eles o pegassem e reciclassem? Não! Por que então as pessoas exigem que a Nestlé venha buscar as embalagens de balas?

Um carro abandonado - quem quereria que o fabricante o recolhesse?

Aqui está um exemplo ainda mais poderoso para mostrar que são as pessoas causam a poluição. Estima-se que 162 bilhões de novas cédulas entrem em circulação todos os anos. Noventa e cinco por cento delas são de papel e o resto é feito de plástico. Isso quer dizer que cerca de oito bilhões de novas notas de plástico são emitidas por ano, correspondendo a cerca de uma nota de plástico por ano para cada pessoa na Terra. É um número verdadeiramente gigantesco, mas quantos deles "abrem caminho" até os oceanos ou acabam nas praias? Quantas dessas oito bilhões de notas de banco vemos na rua ou na calçada quando vamos dar um passeio? Isso mesmo. Nenhuma! Elas existem desde 1996, portanto deveríamos estar agora afundando em "poluição" de notas de plástico. Se o uso de materiais como papel ou plástico fosse a verdadeira causa do lixo, veríamos cédulas em todos os lugares. Na realidade, não vemos nenhuma porque as pessoas optam por cuidar bem de suas notas, sejam elas de papel ou plástico.

Explainer: what's all the fuss about polymer banknotes?
Mark Harding Chemistry World Magazine, RSC, 13 de setembro, 2016

Oito bilhões de notas PP impressas por ano - quantas você viu no lixo?

O mesmo argumento pode ser aplicado aos cartões de crédito. Eles são pequenos pedaços de plástico que podem ser facilmente perdidos. De acordo com dados mais recentes, cada adulto americano carrega em média mais de dois cartões de crédito. Isso se traduz em mais de 300 milhões de cartões plásticos em todo o país. Quando foi a última vez que você viu um na calçada? Quando foi a última vez que um apareceu na praia quando você estava de férias? Nós os vemos entupindo nossos rios e esgotos? Não. Essas peças onipresentes de pequenos plásticos não criam pernas ou nadadeiras e “abrem caminho” no meio ambiente. As pessoas agem de forma responsável com esses pequenos pedaços de plástico. A mensagem não poderia ser mais clara: pessoas causam a poluição.

Tais exemplos também nos levam a uma maneira eficaz e comprovada de resolver a crise do lixo. Quando o plástico é barato, as pessoas o deixam cair; mas quando é uma nota que vale apenas R$5, nunca as perdem. Mesmo que uma nota caia ocasionalmente por aí, ela é imediatamente recolhida. Vemos que artigos de plástico com valor são “autolimpantes”. Isso explica por que o sistema de devolução de garrafas PET na Noruega funciona tão bem. Eles têm uma taxa de devolução de garrafas PET de 97 % porque cada garrafa tem um pequeno depósito associado a ela. Na Noruega, cada garrafa é reciclada doze vezes em média, tornando todo o sistema muito amigável porque reciclar garrafas é mais ecológico do que fazer novas. O PET usa menos material, menos energia e cria menos dióxido de carbono. A Noruega desbravou o caminho, e agora outros países estão considerando implantar um sistema semelhante devido ao sucesso dos noruegueses. Devemos estar sempre em busca de novas abordagens feitas em outros países, para que possamos copiá-las assim que se comprovar que funcionam.

CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE

Reino Unido “pode adotar” o sistema norueguês de reciclagem de garrafas

POR ROGER HARRABIN,
ANALISTA AMBIENTAL DA BBC

BBC News - https://www.bbc.co.uk/news/science-environment-42953038

POLUIÇÃO NOS OCEANOS

Existe ampla documentação de que a fauna marinha é afetada por objetos de plástico. Por exemplo, animais ficam presos em redes. Alguns animais comem plástico e, embora o material não seja tóxico, podem sofrer outros efeitos. Por exemplo, comer material inerte pode ocupar espaço no estômago, dando a sensação de saciedade mas sem nenhum valor calórico (embora um animal precise comer muito plástico para que isso aconteça). Outro efeito é quando os animais ingerem plástico e ele fica preso em suas gargantas, estômagos ou trato gastrointestinal, causando ferimentos ou morte.

J. G.B. Derraik, The pollution of the marine environment by plastic debris: a review,
Marine Pollution Bulletin, 44(9), 842-852 (2002)

Esses efeitos são reais, bem significativos em magnitude e precisam ser tratados. No entanto, precisamos reconhecer que esses danos acontecem porque o plástico e outros artigos estão em lugares onde não deveriam estar. Não haveria problema se as pessoas não estivessem intencionalmente despejando plástico e outros resíduos nos oceanos. O problema claramente não é com o plástico em si, mas com o comportamento injusto de alguns humanos que estão sujando nossos oceanos. Veremos isso com mais detalhes a seguir.

Marine Anthropogenic Litter, M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (Eds.) Springer, Berlin, 2015

A GRANDE MANCHA DE LIXO DO PACÍFICO

As correntes oceânicas podem formar um vórtice que captura qualquer lixo flutuando na água. Isso tem sido objeto de muita atenção porque as manchas são muito grandes. Estima-se que uma delas contenha 80.000 toneladas de plástico misturado.

A Grande Mancha de Lixo do Pacífico

A GRANDE MANCHA DE LIXO DO PACÍFICO É UM AGRUPAMENTO DE DETRITOS MARINHOS AO NORTE DO OCEANO PACÍFICO. DETRITOS MARINHOS SÃO A POLUIÇÃO QUE VAI PARAR NOS OCEANOS, MARES E OUTROS GRANDES CURSOS D'ÁGUA.

National Geographic - https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/?utm_source=BibblioRCM_Row

Os vórtices são frequentemente descritos como ilhas flutuantes de plástico, e evocam uma imagem poderosa. Mas a imagem é falsa:

"Apesar do público em geral perceber a mancha existindo como ilhas gigantes de lixo flutuante, sua baixa densidade (quatro partículas por metro cúbico) impede sua detecção por imagens de satélite, ou mesmo por barqueiros eventuais e mergulhadores presentes na área. Isso ocorre porque a mancha é uma área amplamente dispersa, composta essencialmente por "pedaços de plástico do tamanho de unhas ou menores" suspensos na coluna superior de água, muitas vezes microscópicos.

What is the Great Pacific Garbage Patch? National Ocean Service
Great Pacific garbage patch – Wikipedia[1]

[1] Foi deixado o verbete original da Wikipedia em inglês, pois o análogo em português estava totalmente tendencioso, incluindo erros grosseiros de tradução e referências não confiáveis.

Você leu corretamente, as chamadas ilhas de plástico são invisíveis do espaço e você não consegue dizer que elas estão lá, mesmo que você esteja nadando em meio a uma delas. Mais uma vez, fomos induzidos ao erro de imaginar uma imagem catastrófica quando a verdade é muito diferente.

Outro aspecto válido a considerar é a densidade dos plásticos. Os plásticos tendem a ser materiais leves, como por exemplo PE e PP: ambos flutuam na água. É por isso que vemos principalmente plásticos flutuando, enquanto outros materiais como metal, vidro, cerâmica e até mesmo alguns tipos de madeira afundam. O plástico está à vista e por isso chama a atenção. Diferentemente, todos os outros materiais afundam e então não pensamos neles – aquilo que os olhos não veem, o coração não sente.

O QUE TEM NA MANCHA?

Quase metade dela são redes de pesca descartadas, e a maior parte do restante em outros equipamentos da indústria pesqueira, como cordas, espaçadores de ostras, armadilhas para enguias, engradados e cestos. Isso foi uma surpresa para os cientistas que foram a campo para estudá-la.

A Grande Mancha de Lixo do Pacífico Não É O Que Você Pensa

NÃO SÃO SÓ GARRAFAS E CANUDOS - É MAJORITARIAMENTE REDES DE PESCA ABANDONADAS

National Geographic - https://www.nationalgeographic.org/article/great-pacific-garbage-patch-isnt-what-you-think/

Então, se são principalmente equipamentos de pesca, como eles chegaram lá?

DE QUEM É A CULPA?

Acho inacreditável que, de alguma forma, os plásticos levem a culpa pelos vórtices, quando eles são claramente culpa da indústria pesqueira. Aposto que se houvesse uma multa de 50.000 dólares por retornar ao porto sem sua rede, esse problema desapareceria rapidamente. Talvez os governos devessem ordenar que os barcos pesqueiros zarpem e recolham essas redes, porque foram os barcos pesqueiros que as colocaram lá. Talvez seja necessário reprojetar as redes, para que elas não se percam tão facilmente.

40 Toneladas de Redes de Pesca Retiradas da Grande Mancha de Lixo do Pacífico

The Associated Press - https://apnews.com/article/oceans-coral-reefs-ap-top-news-pacific-ocean-environment-d7b3bf4f0c314247bc8201f9feaa15e9

Este artigo da revista Time sobre um barco que recuperou 40 toneladas de redes era para ser uma notícia animadora, mas depois conferi para ver o quanto realmente foi despejado por ano. Foi relatado que, apenas em 1975, a frota pesqueira mundial despejou aproximadamente 135.400 toneladas de redes de pesca plásticas e 23.600 toneladas de material de embalagem sintético no mar.

J. G. B. Derraik, The pollution of the marine environment by plastic debris: a review, Marine Pollution Bulletin 44, 842–852 (2002)

Claramente, retirar 40 toneladas nem arranhou a superfície do problema, e não o fará enquanto a indústria pesqueira não for responsabilizada e continuar a se comportar de maneira irresponsável e repreensível.

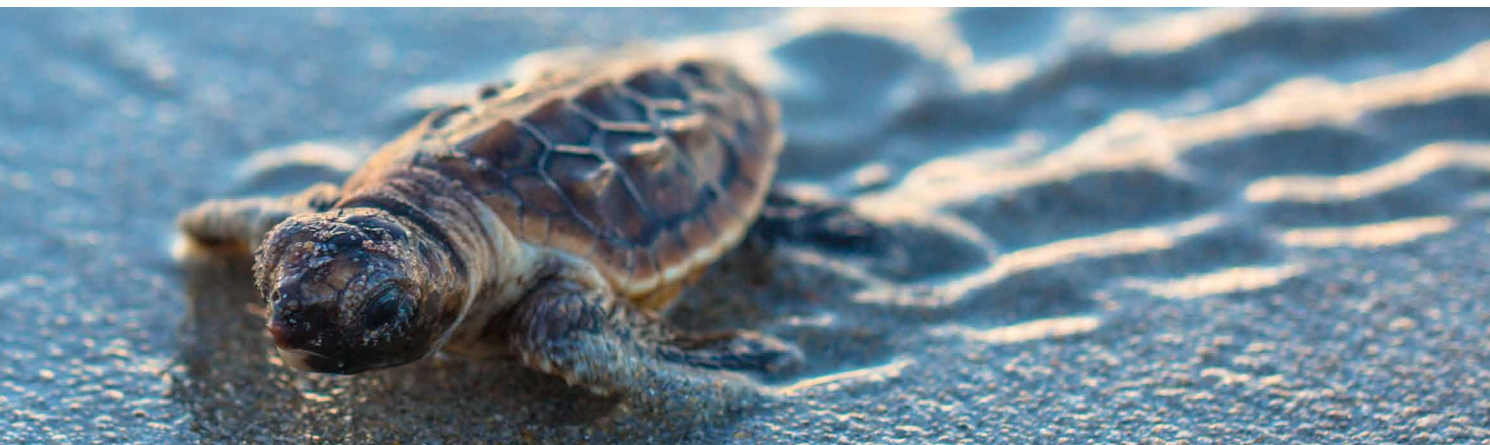
M. Cawthorn, Impacts of marine debris on wildlife in New Zealand coastal waters, Proceedings of Marine Debris in New Zealand's Coastal Waters Workshop, 9th March 1989, Wellington, New Zealand. Department of Conservation, Wellington, New Zealand, pp. 5–6 (1989)

Temos sido levados a crer que o problema dos plásticos no oceano está sempre aumentando. No entanto, esse não é o caso. Um estudo muito detalhado feito ao longo de 60 anos mostrou que o emaranhado de animais em redes plásticas aumentou a partir da década de 1950, atingiu seu pico na década de 2000 e desde então começou a diminuir.

C. Ostle & R. C. Thompson et al., Rate of added microplastic decreased over time: The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series, Nature Communications, 10:1622 (2019)

A imprensa sempre fala sobre todo o plástico que "chega ao mar". Nenhum daquele plástico desenvolveu pernas ou nadadeiras. Todo o lixo em nossas águas é evitável, e não é uma consequência inerente ao uso de plástico. É importante reconhecer que essas redes causam danos reais e mensuráveis à vida selvagem que se emaranha nelas. As redes são projetadas para prender as coisas, e tenho certeza de que as redes de corda pré-plástico fizeram o mesmo. Hoje em dia as redes são feitas de plástico e, de alguma forma, o plástico se torna o culpado. Mas são os pescadores que deveriam ser responsabilizados por este desastre. Se você está zangado com os estragos causados à vida selvagem, sugiro que faça campanha pedindo multas pesadas e pena de prisão para os verdadeiros infratores.

E AS TARTARUGAS?

Não temos como evitar a famigerada imagem de uma tartaruga marinha com um "canudo plástico" preso no nariz. Esse vídeo foi vídeo muito perturbador, e posso entender por que alguém com um mínimo de empatia ficou comovido com ele. Apelar para as emoções das pessoas é uma forma poderosa de obter atenção e ação, e certamente funcionou neste caso. No entanto, apelar para a emoção também pode ser uma forma muito eficaz de enganar as pessoas.

Como este caso atraiu muita atenção, vamos examiná-lo detalhadamente. Se você ouvir o áudio desse vídeo, vai perceber que eles pensaram que o objeto era um "verme de algum tipo". Só mais tarde, depois que o vídeo foi feito, eles alegaram que era um canudo de plástico. O objeto era marrom e tinha 10 cm de comprimento, muito mais curto que um canudo de plástico. Eu verifiquei como eles sabiam que era um canudo de plástico. Acontece que eles nunca analisaram o objeto como um cientista profissional faria[2]. Portanto, eles não tinham nenhuma prova de que o objeto era feito de plástico! Pense nisso por um momento - um grande movimento que está varrendo o mundo com base em um vídeo que não contém uma gota de evidência científica. Não acho que devamos proibir canudos de plástico em todo o mundo com base em um vídeo do YouTube sem fundamento. Você? Se você quiser ver o relato pobre e não científico do incidente com a tartaruga, aqui está a referência.

[2] N.T.: Contactei N. J. Robinson por e-mail em 19/07/2021 e confirmei que, até o presente, eles não haviam identificado o material do objeto retirado da tartaruga, e que ele suspeitava ser um pedaço de fio elétrico

N. J. Robinson & C. Figgener, Marine Turtle Newsletter 147, 2015

Fiquei pensando se era comum os animais ficarem com coisas presas no nariz, então fiz uma pesquisa no YouTube e imediatamente encontrei dois vídeos. Em ambos os casos, um cachorro estava brincando na floresta e teve um pedaço de pau enfiado no nariz. Os vídeos eram idênticos ao famoso caso da tartaruga. Os cães espirraram e o objeto foi retirado lentamente. Imaginei por que os ambientalistas não pediram a proibição de gravetos, árvores e florestas depois dos vídeos dos dois cães. Quando eles encontram um suposto pedaço de plástico no nariz de uma tartaruga, eles querem proibir os plásticos. Então, por que não banir gravetos, já que eles são uma ameaça à saúde do cão? Dá o que pensar, não é?

Graveto removido da narina do cachorro - https://youtu.be/C0AHXSf2IJQ
Uma vara de 13 centímetros foi removida do nariz deste cachorro - https://youtu.be/jGx2cD9lsz4

Parece que os ambientalistas estão determinados a demonizar os plásticos, quer tenham ou não evidências e quer seus argumentos façam sentido ou não. Cabe a nós resistir a essas tentativas bastante transparentes de nos enganar.

Vamos fazer uma avaliação olhando para a quantidade de canudos no oceano. Os dados mostram que 0,6% do plástico no oceano vem dos Estados Unidos, dos quais 0,02% são canudos. Portanto, a eliminação dos canudos dos EUA reduziria o plástico oceânico em 0,00012%. Por que os grupos ambientalistas são tão obcecados por um produto que praticamente não faz nenhuma diferença? Por que não se concentrar em algo que realmente importe?

Pode-se argumentar que o valor de 0,6% para o plástico oceânico vindo dos Estados Unidos é realmente maior, em parte por causa de todo o lixo que é exportado para a Ásia. Esse é um ponto justo. No entanto, a exportação de tais resíduos foi proibida agora. O fato é que precisamos concentrar nossos esforços nas regiões geográficas onde existem os maiores problemas.

PLÁSTICO POLUINDO OS RIOS

A poluição nos rios foi extensivamente estudada, e por isso sabemos muito sobre o assunto. O primeiro ponto a observar é que embora o plástico seja tudo o que vemos na mídia, com certeza não é o único tipo de material encontrado nos rios.

Olhando apenas para a porção de plástico da poluição num rio, encontramos uma divisão dos itens. Espera-se que canudos e bolsas dominem, mas cada um deles representa apenas um por cento de dos itens encontrados. Novamente: por que toda a atenção dos grupos ambientalistas está voltada para um item que quase não aparece nos dados? Certamente, se quisermos causar algum impacto, devemos investir nosso tempo e dinheiro nos principais culpados, tais como pontas de cigarro e embalagens. Parece que o objetivo dos chamados grupos ambientalistas não é limpar o meio ambiente. Talvez eles estejam mais preocupados em ser famosos e manter o fluxo de doações entrando. Isso explicaria por que eles não ousam irritar o público colocando os holofotes sobre os fumantes. Talvez eles achem que é mais seguro para eles nos distrair com itens sem sentido como os canudos. Dessa forma as pessoas podem sentir que estão fazendo a diferença, e o fluxo de doações pode continuar desimpedido. Essa é a única explicação que imagino para explicar sua obsessão por itens irrelevantes.

Posição	Tipo de plástico	Percentual encontrado
1	Garrafa plástica	14 %
2	Filme flexível para alimentos	12 %
3	Bitucas de cigarro	9 %
4	Embalagem de comida para viagem	6 %
5	Cotonetes	5 %
6	Copos descartáveis	4 %
7	Itens de higiene	3 %
8	Embalagem de cigarro	2 %
9	Canudos, talheres e mexedores descartáveis	1 %
10	Sacolas plásticas	1 %

Do relatório Plásticos de Rios (Plastic Rivers) - Earthwatch.org.uk

Também precisamos considerar a origem desse plástico de rio. A grande maioria vem de 10 rios na Ásia e na África. Por que, então, os grupos ambientalistas estão mirando nos EUA e na Europa quando há menos problemas nessas regiões? Talvez seja porque é nelas que está o dinheiro. Se quisermos resolver esse problema, temos que agir no lugar certo. Talvez as ONGs ambientais devessem usar parte de sua enorme receita para construir instalações para remover o plástico desses 10 rios. É isso o que fariam se realmente estivessem interessados em fazer a diferença.

Entrada global de plástico dos rios para o oceano por região, 2015

Cota das entradas anuais globais de plástico dos rios para o oceano, diferenciadas por região

Ásia 86%

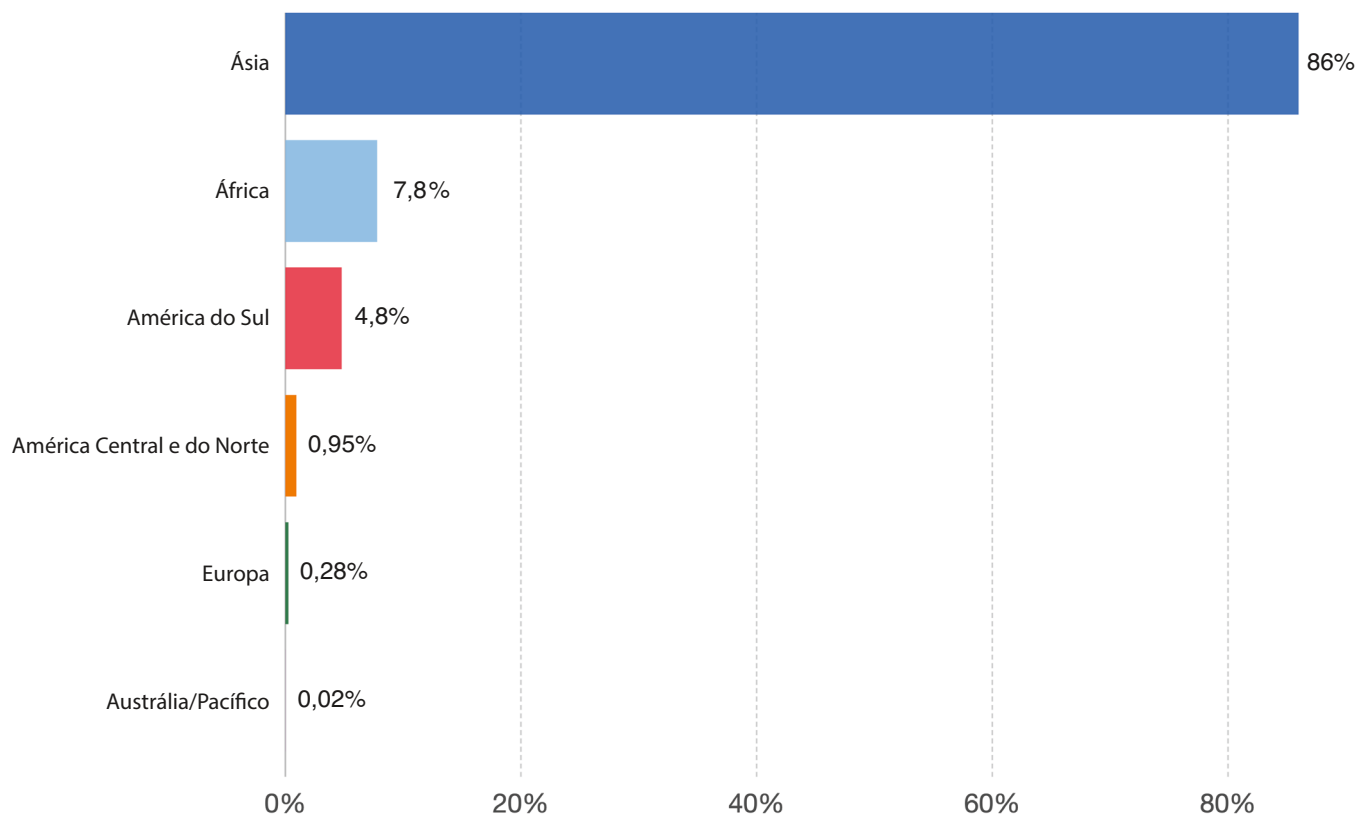
África 7,8%

América do Sul 4,8%

América Central e do Norte 0,95%

Europa 0,28%

Austrália/Pacífico 0,02%

0% 20% 40% 60% 80%

Fonte: Lebreton et al. (2017)

O plástico que vai para os oceanos vem da Ásia e da África
Fonte: https://ourworldindata.org/plastic-pollution

Então por que estamos proibindo os plásticos em regiões como Estados Unidos e Europa?

PLÁSTICO POLUINDO AS PRAIAS

O lixo nas praias atrai muita atenção, em grande parte por ficar tão visível. As pessoas veem isso nas férias, e o problema é especialmente grave em alguns locais populares para férias na Ásia. Temos celebridades de alto nível chamando a atenção para o problema. Isso pode ser uma coisa boa, mas apenas se as celebridades nos derem conselhos certos.

Lewis Hamilton, campeão da Fórmula 1, limpa praia poluída com plásticos

O ATUAL CAMPEÃO MUNDIAL DA FÓRMULA 1 CHAMOU A POLUIÇÃO DE "NOJENTA" E PEDIU AO PÚBLICO QUE NÃO COMPRASSE PLÁSTICO OU POLIESTIRENO.

Sky News - https://news.sky.com/story/f1-world-champion-lewis-hamilton-cleans-up-plastic-littered-beach-11464863

É impressionante como as estrelas sentem a necessidade de se envolver e ajudar. O que me surpreende, porém, é que eles se sintam qualificados para nos aconselhar sobre um assunto sobre o qual praticamente não sabem nada. Seria como se eu estivesse dando conselhos a Lewis Hamilton sobre sua técnica de corrida. Como eu sei que isso seria inadequado e inútil, eu não faço isso. Num mundo ideal, nossas celebridades seriam sábias o suficiente para deixar que especialistas em plásticos dessem conselhos sobre plásticos. O conselho de Lewis é "não comprar plástico ou poliestireno", mas seria esse o melhor conselho?

Verifiquemos os fatos para que possamos identificar corretamente o problema e a solução adequados. De onde vem o lixo da praia? Bom, felizmente o tópico foi estudado por décadas, havendo portanto bons dados para se extrair. A partir desses estudos, sabemos que o tipo de lixo é muito diferente dependendo do tipo de praia.

A. M. Addamo, P. Laroche, G. Hanke, Top Marine Beach Litter Items in Europe A review and synthesis based on beach litter data, Joint Research Centre Technical Reports, European Union 2017

POLUIÇÃO DA PRAIA POR TURISTAS

É interessante ler artigos sobre poluição de praias em diferentes países e localidades. Um estudo no Brasil coletou cerca de 13.000 pedaços de lixo em nove praias, em faixas de 100 metros de comprimento. Eles mostraram que pontas de cigarro eram predominantes, junto com plásticos, restos de comida e espetinhos de madeira. As pontas de cigarro são compostas por um filtro de acetato de celulose (um tipo de plástico de origem natural) e um invólucro de papel.

> **“Os itens de lixo antropogênico mais presentes nas amostras avaliadas foram plástico, restos de comida e madeira (espetinhos de madeira). Com relação aos itens compostos de plástico, a maioria eram pontas de cigarro (45%). Além disso, pontas de cigarro representaram 26% de todas as amostras antropogênicas de lixo coletadas. ”**

M. C. B. Araújo, J. S. Silva-Cavalcanti and M. F. Costa, Anthropogenic Litter on Beaches With Different Levels of Development and Use: A Snapshot of a Coast in Pernambuco (Brazil), Frontiers in Marine Science, 5 (233), 2018

Os autores também notaram que:

> **"As praias com menor grau de urbanização também tiveram menor quantidade de lixo antropogênico. Os itens relacionados aos banhistas predominaram na maioria das praias. A confirmação de que os usuários da praia são os principais responsáveis pela geração de lixo antropogênico pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias para reduzir o problema, como a instalação de lixeiras e recipientes de distribuição para a coleta de lixo antropogênico, e a elaboração de campanhas educativas para banhistas ".**

Como podemos ver, a poluição na praia é causada principalmente pelas pessoas na praia. Esse é um ponto importante. O público e as celebridades vão às praias turísticas e presumem que o lixo que eles veem é representativo do lixo em todas as praias, mas esse não é o caso. Como os autores corretamente afirmaram, as pessoas na praia causaram o lixo ali, e portanto a educação e outros métodos para alterar o comportamento humano são a recomendação para resolver o problema.

Outro artigo observou que o turismo é uma importante fonte de renda para localidades praianas, mas as pessoas evitam praias com muito lixo. A ironia é que, em primeiro lugar, são os turistas que criam a poluição. Isso cria um efeito de auto propagação, através qual as pessoas sujam uma praia até que ela não esteja mais bonita, e então elas simplesmente vão em busca de outras praias imaculadas para destruir.

“No litoral da Califórnia, os visitantes percorrem distâncias maiores para evitar praias com mais lixo, e no Brasil uma pesquisa recente relata que 85 % dos banhistas evitarão praias com grande quantidade de lixo (> 15 peças por m2). Isso também é interessante à luz dos numerosos relatórios (e evidências anedóticas) de que os próprios banhistas podem ser uma fonte ativa de detritos ”.

J. Vince & B. D. Harvesty, Governance Solutions to the Tragedy of the Commons That Marine Plastics Have Become, Frontiers in Marine Science, 5 (214), 2018

Todos nós precisamos nos olhar no espelho se quisermos parar a poluição

POLUIÇÃO EM PRAIAS REMOTAS

Inicialmente, presumiu-se que todas as praias continham os mesmos tipos de lixo. As pessoas visitavam uma praia turística e presumiam que a poluição ali era típica. Mas como acabamos de aprender, o tipo de lixo encontrado em uma praia acessível às pessoas é, na verdade, causado por essas mesmas pessoas. A maioria das praias não é frequentada por turistas, o que significa que muitas pessoas não têm a menor ideia do que tem nessas praias. Contudo, cientistas sabem, porque as estudaram.

Ainda em 1972, o inimitável Professor Gerald Scott publicou as primeiras descobertas sobre o assunto. Ele descobriu que praias isoladas eram dominadas por redes de pesca e cordas, ao invés de lixo encontrado em praias frequentadas por pessoas. O professor Scott era uma autoridade líder em degradação de polímeros, e observou na época que itens feitos de polietileno de alta densidade e polipropileno se degradavam rapidamente quando expostos às intempéries.

G. Scott, Plastics packaging and coastal pollution, International Journal
of Environmental Studies, 3 (1-4), pp 35-36 (1972)

Ocasionalmente, uma praia remota poderá conter uma grande proporção de poluição além de redes e equipamentos de pesca normais. Em tais casos, normalmente se afirma que os itens devem ter flutuado para lá nas correntes oceânicas. No entanto, um estudo recente desmascarou essa ideia. Cientistas estudaram por décadas o lixo na praia de uma remota ilha desabitada na Corrente do Atlântico Sul. Eles descobriram que na década de 1980 alguns itens realmente boiaram 3.000 milhas da terra. No entanto, mais recentemente o lixo era muito novo para ter flutuado da terra. Eles sabiam a idade do lixo por causa dos códigos de fabricação das garrafas e outros itens. Outra pista é que as garrafas PET foram esmagadas com as tampas, que é o que os marinheiros fazem para preservar espaço nos navios. Eles concluíram que a maior parte do lixo na ilha remota veio de navios de carga chineses, que o despejaram no mar:

“Atualmente, 75 % das garrafas vêm da Ásia, na maioria da China. As datas de fabricação recentes indicam que poucas garrafas poderiam ter flutuado da Ásia e, presumivelmente foram jogadas de navios, em violação da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios. Nossos resultados questionam a suposição amplamente aceita de que a maioria dos detritos de plástico no mar vem de fontes terrestres. ”

P. G. Ryan et al., Rapid increase in Asian bottles in the South Atlantic Ocean indicates major debris inputs from ships, PNAS Latest Articles www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1909816116

Novamente descobrimos que o lixo não está magicamente “indo para as praias”, mas sim está sendo jogado no oceano propositalmente por pessoas que infringem a lei. Os pesquisadores também notaram que o lixo estava se degradando rapidamente, ao contrário do que sempre se diz. Um capítulo posterior tratará da degradação de polímeros em detalhes.

Em entrevista para o Associated Press:

“Todo mundo fala em salvar os oceanos deixando de usar sacolas plásticas, canudos e embalagens descartáveis. Isso é importante, mas quando vamos para o oceano, não necessariamente é isso que encontramos. ”

Ocean plastic waste probably comes from ships, report says, Ivan Couronne, Associated Press, 30 de setembro, 2019

TENDÊNCIAS DA POLUIÇÃO NAS PRAIAS

Os relatórios da OSPAR (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic) são bem detalhados, abrangendo vários países e diversos anos. Eles concluíram que a poluição das praias está diminuindo significativamente em todas as praias estudadas. As redes de pesca eram o tipo de lixo mais comum, e pedaços de poliestireno eram o segundo tipo mais comum.

"Os dados de 2010-2015 mostraram tendências decrescentes significativas para itens de lixo encontrados nas praias monitoradas durante este período de seis anos. Em média, 364 itens foram encontrados por 100 metros de praia, utilizando-se as médias aritméticas de 6 anos durante o período de 2010-2015. Há uma tendência decrescente na contagem total de lixo (-38,1) com alta probabilidade de significância (p = 0,011). "

Parece que estamos progredindo bem. Embora ainda haja muito trabalho pela frente, a situação não é tão desesperadora quanto fomos induzidos a crer. Certos grupos de ambientalistas querem que acreditemos que o problema é urgente e está piorando em um ritmo alarmante. Esta é uma história convincente, mas simplesmente não é verdadeira.

Grupos de ambientalistas estão exagerando os perigos das sacolas e canudos descartáveis, quando na verdade esses itens não são o problema. Cigarros são o item de lixo número um em todo o mundo, mas não ouvimos nenhuma menção deles na imprensa. Também foi demonstrado que entre 2009 e 2013, a poluição de garrafas e sacolas plásticas diminuiu significativamente enquanto o lixo das pontas de cigarro dobrou.

G. Hanke, Marine Beach Litter in Europe – Top Items, JRC Technical Reports, JRC103929, European Commission, 2016

Um artigo analisou em profundidade o problema da poluição nas praias e sugeriu várias maneiras de monitorá-lo, bem como uma abordagem multifacetada para resolver o problema:

1. Prevenção de geração de lixo e poluição
2. Mitigação (ou seja, reciclagem e design para reciclagem)
3. Educação por meio de limpezas de praia e publicidade
4. Vontade política e ação governamental para aprimorar a capacidade de tratamento de resíduos

A. T. Williams & N. Rangel-Buitrago, Marine Litter: Solutions for a Major Environmental Problem, Journal of Coastal Research, 35 (3), pp 648-663 (2019)

DIFERENÇAS REGIONAIS

Se olharmos para um mapa global, veremos que o mundo desenvolvido gera a maior parte dos resíduos. Isso não deveria ser nenhuma surpresa.

Geração de resíduos plásticos, 2010

Geração total de resíduos plásticos por país, medida em toneladas por ano. Isso mede a geração total de resíduos plásticos anterior ao manejo, e portanto não representa a quantidade de plástico em risco de poluir hidrovias, rios e ambientes oceânicos. Países de alta renda normalmente têm fluxos de resíduos bem gerenciados, e portanto baixos níveis de poluição de plástico para ambientes externos.

Sem dados

0 toneladas

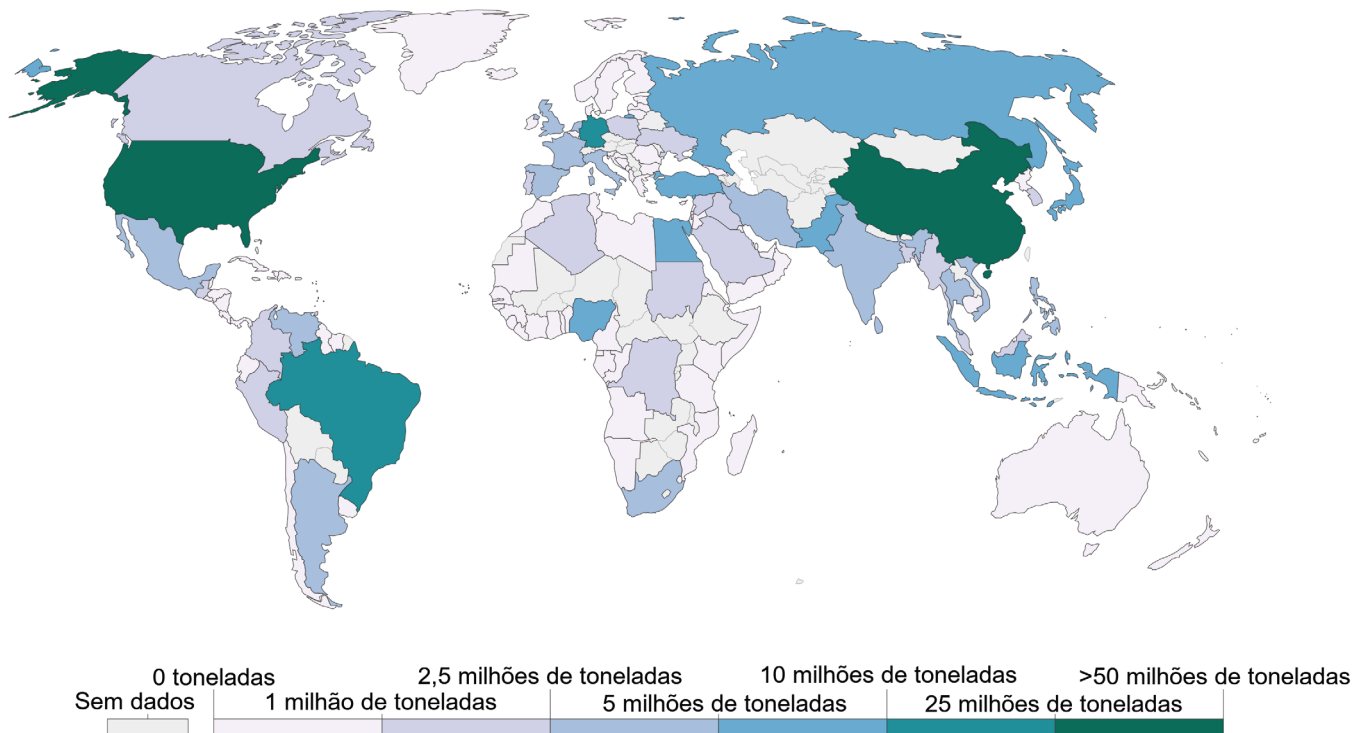
1 milhão de toneladas

2,5 milhões de toneladas

5 milhões de toneladas

10 milhões de toneladas

25 milhões de toneladas

>50 milhões de toneladas

Fonte: baseado em Jambeck et al. (2015) e Banco Mundial

Fonte: https://ourworldindata.org/plastic-pollution

Olhando para o mapa, poderíamos pensar que os países sombreados com cores mais escuras, precisam se limpar porque estão causando uma crise ambiental. Certamente é o que nos dizem os grupos ambientalistas. Eles pedem doações na Europa e nos EUA para ajudar a limpar a bagunça. No entanto, esse mapa não conta toda a história. Agora considere este próximo mapa, que mostra os resíduos mal administrados ao invés da geração de resíduos.

Ele mostra uma história completamente diferente. Vemos que, embora os EUA e a Europa gerem muitos resíduos, eles os administram de forma eficaz. Em comparação, outros países geram muito menos lixo, mas são extremamente ineficazes no seu gerenciamento e por isso os resíduos escapam para o meio ambiente. Na medida em que esses países se atualizem em tecnologia e política de gestão, poderemos esperar uma redução radical no despejo de resíduos em nossos rios e oceanos.

CONCLUSÕES

A poluição foi estudada em detalhes. Sabemos com certeza que o lixo é causado pelo comportamento humano e não por objetos inanimados - sejam eles de papel, plástico, metal ou vidro. Quando sabemos a verdadeira origem da poluição, podemos tomar medidas eficazes para corrigir o problema. O lixo oceânico deve-se majoritariamente ao abandono de redes e cordas pela indústria pesqueira, e causam danos à vida selvagem marinha. Por outro lado, poluição terrestre e em praias turísticas são causados por humanos irresponsáveis.

Considere esta analogia. Quando meus filhos deixam coisas cair no chão do quarto, eu lhes peço que as peguem. Eles as colocaram lá, então é sua responsabilidade pegá-las. A regra é tão óbvia que se aplica a culturas e países em todo o mundo. Agora vamos imaginar uma maneira diferente de lidar com a mesma situação. Suponhamos que meus filhos tenham deixado cair um par de jeans no chão do quarto, e eu ligo para a Levi Strauss and Co. e peço que venham buscá-lo porque foram eles que fabricaram os jeans; portanto, eles são de alguma forma responsáveis. Se eu realmente ligasse para a Levi's, minha esposa chamaria um psiquiatra para verificar minha sanidade, e com razão. Pedir ao fabricante para limpar nossa bagunça é uma abordagem tão obviamente estúpida que a maioria das pessoas riria disso.

Agora vamos dar uma olhada na poluição. Todos os dias vemos fotos de praias ou parques repletos de embalagens e outros detritos deixados lá pelas pessoas. Aí ouvimos apelos para a Coca-Cola recolher as latas e garrafas, ou para a Nestlé recolher as embalagens de chocolates, ou para a indústria de plásticos limpar todo o plástico. Como acabamos de apontar, é a pessoa que deixou cair o lixo a responsável por limpá-lo, não o fabricante. É função do governo usar os impostos cobrados com a venda da lata de refrigerante ou barra de chocolate para limpar o lixo. Essa é uma das razões pelas quais pagamos impostos. Em muitos países, esse sistema funciona muito bem.

Como você provavelmente sabe, a pressão da opinião pública se tornou tão intensa que a indústria de plásticos se comprometeu em 1,5 bilhão de dólares para limpar os oceanos. Eles se ofereceram para limpar uma bagunça que não é deles. E qual foi a resposta a isso? Vi pessoas atacando-os online e perguntando por que não fazem mais. Não faz sentido culpar os fabricantes porque pessoas causam poluição, e para resolver isso precisamos mudar o comportamento humano.

Se dependesse de mim, cada poluidor teria que limpar mil pedaços de lixo para cada pedaço que jogasse. Imagine se houvesse uma multa de US$ 1.000, e a pena de um mês de serviço comunitário em que o poluidor tivesse que limpar as ruas de seu próprio bairro. Imagine a vergonha disso. Imagine a eficácia adicional se os infratores reincidentes fossem fichados criminalmente. O problema da poluição seria resolvido instantaneamente.

Mentira #3 – Plásticos são responsáveis pela poluição.

Verdade – Seja o lixo de papel, metal, vidro ou plástico, a origem da poluição é o comportamento humano, e a solução é mudar esse comportamento por meio de educação e regulamentação.

CAPÍTULO QUATRO
MICROPLÁSTICOS

MICROPLÁSTICOS

Os oceanos são extremamente importantes para nosso ecossistema. Eles cobrem cerca de dois terços do nosso planeta e se estendem a profundidades enormes. Em termos de tamanho e diversidade de vida, eles são deslumbrantes - e certamente vale a pena protegê-los. Todos nós já ouvimos histórias de microplásticos no oceano e dos efeitos negativos associados a eles. Portanto, este é um tópico que vale a pena ser examinado.

MICROPLÁSTICOS

Muito já foi escrito sobre microplásticos. Mas o que são eles? De que eles são feitos? Como eles vão parar no oceano? E mais importante: eles são tóxicos? Alguns artigos dizem não haver certeza se eles são prejudiciais ou não, enquanto outros afirmam que eles liberam toxinas no oceano.

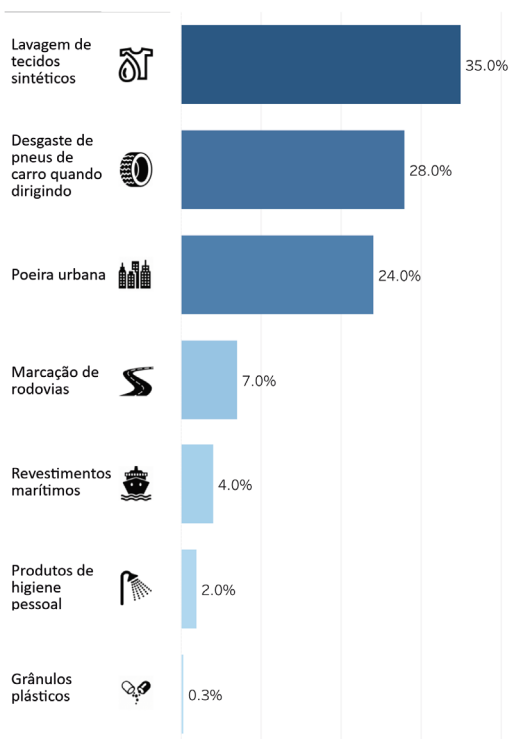
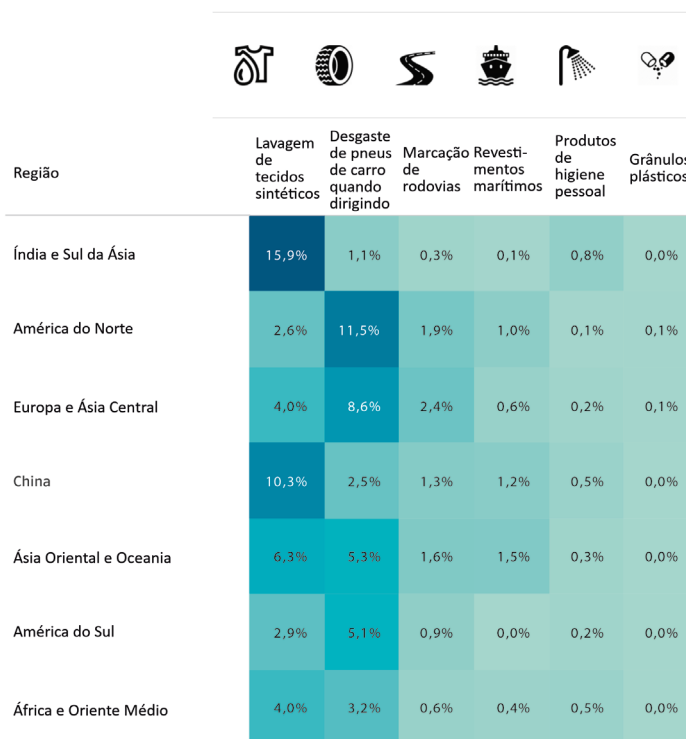
> **“Microplásticos são definidos como pedaços de plástico que têm entre um micrômetro (um milionésimo de metro) e cinco milímetros de tamanho. Nanoplásticos são ainda menores do que um micrômetro. ”**

Estima-se que os microplásticos representem 8% em peso de todos os plásticos nos oceanos, o que é uma quantidade substancial e vale a pena ser observada mais de perto.

L. Lebreton et al., Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic, Scientific Reports, 8:4666, 2018

DE ONDE VÊM OS MICROPLÁSTICOS?

Através da investigação das fontes de microplásticos, podemos criar estratégias para lidar com eles. Por exemplo, 35 % deles são fibras sintéticas provenientes da lavagem de tecidos. A solução para esse problema é filtrar essa água, e sabemos disso porque as instalações de purificação de água já filtram microplásticos da água potável. Outros 30 % vêm de pneus de automóveis, que são mais difíceis de manusear. Substituir a borracha por outro material é improvável uma vez que ela tem um desempenho muito superior ao dos materiais alternativos. Incrementar o transporte ferroviário teria algum efeito, e talvez até seja possível programar carros para que acelerem e desacelerem mais suavemente para reduzir a abrasão e o desgaste excessivos dos pneus.

Lançamentos globais de microplásticos primários para os oceanos mundiais

Fonte: Primary Microplastics in the Ocean – A Global Evaluation of Sources IUCN 2017

Por algum motivo, muitos artigos falam sobre grânulos de plástico como se fosse um grande problema. Mas de acordo com os dados acima eles representam apenas 0,3% do plástico no oceano, e desde os anos 1980 as regulamentações já reduziram sua quantidade pela metade. Produtos de higiene pessoal contendo microesferas, que funcionam como abrasivos em esfoliantes faciais, também se tornaram um alvo. Eles representam apenas 2% dos plásticos do oceano, são feitos de polietileno apropriado e em muitos casos já foram removidos de produtos. Certamente as microesferas não deveriam estar nos oceanos, mas se dá uma ênfase exagerada a elas enquanto os principais culpados pela poluição são totalmente esquecidos pela imprensa.

Grânulos plásticos estão diminuindo em quantidade devido ao aumento da atenção e da regulamentação sobre eles:

> **"Estudos de longo prazo com aves marinhas mostraram que as medidas para reduzir a perda de plásticos para o meio ambiente têm efeitos relativamente rápidos. Após considerável atenção à perda maciça de grânulos industriais para o ambiente marinho no início dos anos 1980, as melhorias nos métodos de produção e transporte refletiram um resultado visível no ambiente marinho no período de uma a duas décadas: vários estudos em todo o mundo mostraram que no início dos anos 2000, o número de grânulos industriais nos estômagos das aves marinhas caiu aproximadamente pela metade em relação aos níveis observados na década de 1980 ... Esses exemplos indicam que é possível reduzir os impactos deletérios dos detritos de plástico marinho na vida selvagem marítima, em períodos de tempo mais curtos do que a longevidade do material pode sugerir. "**

Capítulo 4 em Marine Anthropogenic Litter, M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (Eds.) Springer, Berlin, 2015

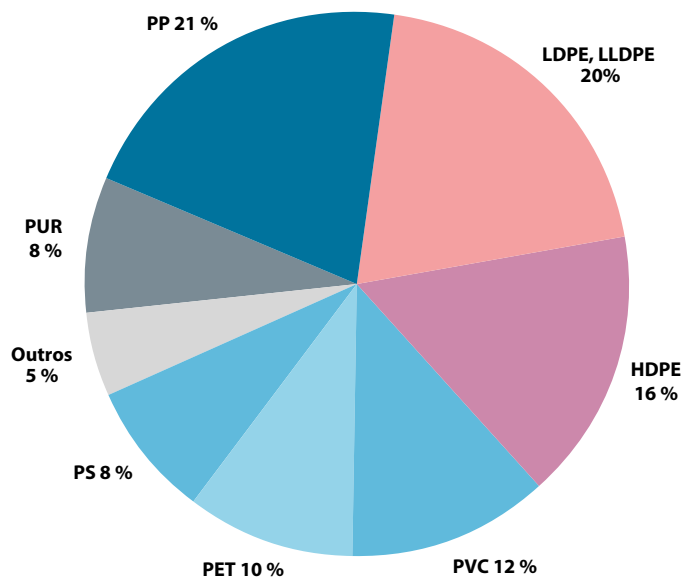
É uma boa notícia que a quantidade de grânulos de plástico foi significativamente reduzida em um prazo tão curto, pois mostra a rapidez com que o progresso pode ser feito quando um problema é identificado. Embora os grânulos (a que os ambientalistas muitas vezes se referem como "nurdles") e esferas esfoliantes não devam estar em nossos oceanos, será que não deveríamos concentrar a maior parte da nossa atenção em itens que realmente fazem diferença, como os 35% da lavagem de roupas, os 28% do desgaste dos pneus do carro e os 24% da poeira urbana?

"Os resultados mostram que a lavagem de 6 kg de materiais sintéticos pode liberar entre 137.951 e 728.789 fibras por lavagem."

I. E. Napper, R. C. Thompson, Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions, Marine Pollution Bulletin, 112, (1–2), Páginas 39-45, 15 de novembro, 2016

QUE TIPO DE PLÁSTICO É?

Pessoas coletaram amostras do oceano e as analisaram usando ferramentas químicas padrão para identificá-las. As partículas microplásticas são predominantemente polietileno e polipropileno, o que não é surpresa pois juntos esses dois plásticos respondem por mais de 50% de todos os termoplásticos vendidos.

Market share of commodity plastics R. Geyer, J. R. Jambeck & K. L. Law, Production, use, and fate of all plastics ever made, Science Advances, 3e1700782, 2017

Um estudo na Itália descobriu que os microplásticos com menos de 1 mm de tamanho eram predominantemente PE (48%) e PP (34%). Logo, 82% do total era PE ou PP.

A. Vianello et al., Microplastic particles in sediments of Lagoon of Venice, Italy: First observations on occurrence, spatial patterns and identification, Estuarine, Coastal and Shelf Science, 130 (20), Páginas 54-61 2013

Um outro estudo disse: "O plástico foi detectado em 49 dos 64 peixes (77%), com 2,3 pedaços em média e até 15 pedaços por indivíduo" e "a maioria foi de polietileno (52,0%) ou polipropileno (43,3%)". Então, neste caso, mais de 93% do microplástico era PE ou PP.

K. Tanaka, H. Takada, Microplastic fragments and microbeads in digestive tracts of planktivorous fish from urban coastal waters, Scientific Reports 6, 34351 2016

O mesmo estudo continua dizendo que: "Oitenta por cento dos plásticos variaram em tamanho de 150μm a 1000μm", o que significa que as partículas têm entre 0,1 mm e 1 mm de tamanho.

Também foi feito um estudo detalhado sobre os tipos de plástico, suas concentrações e como eles variam na água (na orla e na areia da praia).

N. Scott et al., Particle characteristics of microplastics contaminating the mussel Mytilus edulis and their surrounding environments, Marine Pollution Bulletin, 146, Páginas 125-133 2019

Portanto, sabemos que PE e PP são os principais constituintes de microplásticos.

MICROPLÁSTICOS E TOXICIDADE

Microplásticos não devem estar no oceano. Na verdade, nenhum detrito, lixo ou poluição deve estar lá. No entanto, dado que lá estão, vamos olhar para a ciência e ver o que sabemos sobre os problemas potenciais. Neste livro desmascaramos vários mitos comuns, e os microplásticos são uma área onde há vários artigos científicos que afirmam mostrar efeitos tóxicos.

Microesferas estão liberando produtos químicos tóxicos para peixes, despertando temores na saúde pública

Esther Han, The Sydney Morning Herald, 16 de agosto de 2016

A manchete acima refere-se ao trabalho feito em microesferas de produtos de higiene pessoal. O artigo afirma que as microesferas podem transferir substâncias tóxicas para peixes e, potencialmente, para pessoas que comem peixe.

Aqui está uma visão geral de alguns artigos que levantam sérias preocupações a respeito de microplásticos, conforme determinado pela exposição a microplásticos de peixes e ostras de laboratório.

Artigo 1 - Peixes e microesferas
Este artigo expressa a preocupação de que as partículas concentrem toxinas, o que poderia eventualmente afetar seres humanos.

P. Wardrop, Chemical Pollutants Sorbed to Ingested Microbeads from Personal Care Products Accumulate in Fish, Environ. Sci. Technol., 50, 4037−4044 2016

Artigo 2 - Reprodução de ostras
De acordo com este estudo, partículas de poliestireno causam efeitos sérios em ostras.

Sussarellu et al., Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics, PNAS March 1, 113 (9) 2430-2435 2016

Artigo 3 - Robalo
Os autores descobriram que os microplásticos afetam os peixes concentrando mercúrio, um metal pesado.

L. G. A. Barboza et al., Microplastics cause neurotoxicity, oxidative damage and energy-related changes and interact with the bioaccumulation of mercury in the European seabass, Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758), Aquatic Toxicology 195, 49–57, 2018 108

Artigo 4 – Peixe-zebra
Eles alegam que micropartículas de poliestireno se acumulam em brânquias, fígados e intestinos de peixes.

Y. Lu, Uptake and Accumulation of Polystyrene Microplastics in Zebrafish (Danio rerio) and Toxic Effects in Liver, Environ. Sci. Technol., Apr 5;50(7):4054-60 2016

Artigo 5 – Peixes e nanopartículas
Os autores afirmam que "as nanopartículas de poliestireno têm efeitos graves tanto no comportamento quanto no metabolismo dos peixes".

K. Mattsson et al., Altered behavior, physiology, and metabolism in fish exposed to polystyrene nanoparticles, Environmental Science and Technology 49(1), 2014

Há vários artigos como estes. Como as implicações são assustadoras, li cuidadosamente cada um desses artigos, bem como todos os outros que pude encontrar. O que eu descobri foi que esses artigos são todos lixo científico. Sendo essa uma afirmação ousada, deixe-me explicar o que quis dizer com isso. Não se pode simplesmente descartar estudos sem razões muito boas. Em resumo, esses artigos violaram as regras básicas da ciência. Vamos considerar uma violação de regra de cada vez.

1. Estudos usaram de 100 a 10 milhões de vezes microplástico em excesso

Eles usaram muito mais microplástico do que aquilo que realmente tem no oceano. Usando concentrações irreais, você obtém resultados irreais. Por exemplo, se você comer uma maçã por dia, as maçãs são saudáveis. Mas se você comer um milhão por dia, eles não são.

2. Estudos usaram o tipo errado de plástico

A grande maioria dos estudos foi feita usando um tipo de microplástico que não existe no oceano. Foram compradas partículas de poliestireno reticulado para seu estudo, porque para eles isso era mais conveniente. Como os microplásticos no oceano são predominantemente PE e PP, os estudos devem ser realizados utilizando-se PE e PP.

3. Utilizaram o tamanho de partícula errado

Muitos estudos usaram nanopartículas em vez de micropartículas. As nanopartículas têm muito mais área de superfície do que as micropartículas que encontramos no oceano.

4. Falharam em fazer experimentos de controle

Experimentos adequados incluem controles. Por exemplo, metade dos peixes deveria ter sido alimentada com microplásticos e a outra metade deveria ter sido alimentada com outro tipo de partículas, como solo ou areia. Isso nos mostraria se microplásticos são prejudiciais em comparação com outras partículas a que os peixes normalmente são expostos. Esses controles não foram feitos.

5. Projetaram experimentos para mostrar efeitos tóxicos que não estão realmente presentes

Em alguns estudos, pré-encharcaram microplásticos em produtos químicos tóxicos e em seguida expuseram o peixe ao plástico encharcado de veneno. Assim eles concluíram que os plásticos liberam toxinas e envenenam peixes. Este método é irreal e enganador.

6. Os peixes passaram fome

Alguns estudos substituíram 10% dos alimentos do peixe por microplásticos e em seguida relataram efeitos leves à saúde. Em primeiro lugar, isso é microplástico demais para usar no experimento. Além disso, sabemos que reduzir as calorias que um animal recebe pode alterar sua saúde.

7. Falsificaram resultados

Um grupo foi denunciado por falsificar resultados. Foi realizada uma investigação e eles foram considerados culpados, e a publicação foi retirada. Isso é muito raro na ciência e mostra o quão longe as pessoas irão para fazer os microplásticos parecerem ruins.

“Desejamos relatar uma forte suspeita de má conduta na pesquisa do seguinte estudo realizado por pesquisadores da Universidade de Uppsala, publicado na revista Science em 3 de junho de 2016”

O artigo denunciado foi:

O. M. Lönnstedt and P. Eklöv, Environmentally relevant concentrations of microplastic particles influence larval fish ecology. Science 352: 1213-1216, 2016

Como revisor de periódicos científicos, eu teria rejeitado cada um desses artigos e bloqueado sua publicação. Se eu tivesse financiado essa pesquisa, teria exigido reembolso. Isto não passa de um vergonhoso e pobre lixo científico, mas rende manchetes porque pretende revelar perigos, embora que fictícios.

Não é só minha a opinião de que o trabalho foi mal feito. Lenz e Nielsen descobriram que de cada dez estudos sobre microplásticos, todos apresentaram concentrações microplásticas reais na faixa $1 \mu g L^{-1}$ e $1 \mu g L^{-1}$. Eles em seguida olharam para a concentração usada na verificação de possíveis efeitos tóxicos, e observaram que os estudos de toxicidade foram todos feitos usando de 100 a 10 milhões de vezes mais microplástico do que o que realmente encontramos no oceano. Isso é ciência ruim. Eles efetivamente denunciaram os outros cientistas por usarem concentrações tão irrealisticamente altas, e imploraram-lhes para que fizessem melhor do que isso no futuro. Eu mesmo, como cientista, nunca vi na minha carreira outro caso em que um estudo foi tão mal feito a ponto de colegas cientistas sentirem a necessidade de denunciá-lo e exigirem melhor desempenho. É impossível saber porque esses estudos foram tão mal feitos, mas é mais fácil conseguir obter financiamento quando seus resultados são dramáticos, mesmo que não sejam realistas.

Lenz, R., Enders, K., & Nielsen, T. G. 2016. Microplastic exposure studies should be environmentally realistic. Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(29), E4121 - E4122

Aqui está um comentário publicado sobre o artigo do peixe-zebra mencionado anteriormente.

> **"Infelizmente, dados histopatológicos imprecisos e mal apresentados são temas recorrentes em publicações ecotoxicológicas. Tais deficiências são particularmente flagrantes no presente caso, pois as conclusões do estudo dependem fortemente dos resultados histopatológicos que agora persistirão na literatura e potencialmente gerarão mais pesquisas equivocadas."**

L. Baumann et al., Comment on "Uptake and Accumulation of Polystyrene Microplastics in zebrafish (Danio rerio) and Toxic Effects in Liver", Environ. Sci. Technol., 50, 22, 12521-12522, 2016

Esses pesquisadores apontam que o trabalho do peixe-zebra foi amador e enganoso. Novamente, é raro na ciência que o trabalho de um grupo seja tão ruim a ponto de outros cientistas se sentirem compelidos a corrigi-los.

QUÃO SEGUROS SÃO PE E PP?

A toxicidade de plásticos é um tema complexo, mas para efeitos deste artigo vamos mantê-la simples. Os tipos de microplástico encontrado no oceano é seguro? Como todos sabem, esses plásticos são predominantemente PE e PP. A resposta deveria ser óbvia para a maioria das pessoas, porque guardamos nossos alimentos em sacos de polietileno (Ziploc® é uma marca bem conhecida) e potes de polipropileno (Tupperware®, por exemplo). Temos feito isso há várias décadas. O plástico utilizado é aprovado para contato com alimentos, e muito bem testado para garantir que não contenha aditivos nocivos. De qualquer maneira, esses plásticos contêm níveis extremamente baixos de aditivos, tipicamente bem abaixo de 0,1 % em peso. Conforme mostrado na tabela, praticamente não há aditivos em poliolefinas, e todos são aprovados pela FDA para contato indireto com alimentos. Portanto, podemos confiar que esses plásticos têm um excelente controle de segurança.

Ingrediente	Função	Concentração (%)
PE ou PP	Material plástico	99,96
Estearato de cálcio	Removedor de ácido	0,02
Fosfito	Estabilizador de processamento	0,01
Fenol impedido	Estabilizador em uso (antioxidante)	0,02

Formulação típica de polietileno ou polipropileno

OUTROS PLÁSTICOS E ADITIVOS

Testou-se poliestireno expandido para ver se alguma substância tóxica seria liberada em alimentos (por exemplo, sopa quente) e se o material liberado seria tóxico. O primeiro conjunto de experimentos não mostrou compostos detectáveis. Então os experimentos foram repetidos com um instrumento mais sensível. Eles finalmente detectaram benzeno etílico em condições extremas e irreais. Mesmo assim, eles encontraram concentrações 100x menores do que o limite de segurança da OMS. Isso quando sob aquecimento a 95°C por até 30 minutos. Em outras palavras, eles se esforçaram ao máximo, mesmo recorrendo a condições totalmente irreais e mesmo assim não conseguiram sequer chegar perto de encontrar um problema. Eles concluíram:

"Em relação à saúde humana, os resultados de nossos experimentos de liberação não sugerem que o poliestireno seja inseguro para os seres humanos."

C. Thaysen et al., Leachate From Expanded Polystyrene Cups Is Toxic to Aquatic Invertebrates (Ceriodaphnia dubia), Front. Mar. Sci. 5:71. 2018

Isso vai de encontro a outros estudos que mostram que a liberação do estireno do poliestireno é muito baixa, e condições irreais devem ser usadas para se obter valores mais elevados.

Polystyrene cups and containers: Styrene migration, M. S. Tawfik, A. Huyghebaert, Polystyrene cups and containers: Styrene migration', Food Additives & Contaminants: Part A, 15: 5, 592-599 1998

Um estudo detalhado descobriu que enquanto PE, PP e PET contêm apenas níveis muito baixos de produtos químicos tóxicos, dois termoplásticos relevantes que podem conter quantidades maiores de aditivos extraíveis de pequenas moléculas são o poliuretano e o PVC. Adicionalmente, eles descobriram que o PLA, um plástico alegadamente sustentável e degradável estava entre os piores materiais testados.

L. Zimmermann et al., Benchmarking the in Vitro Toxicity and Chemical Composition of Plastic Consumer Products, Environ. Sci. Technol., 53, 19, 11467-11477 2019

Falando de PVC, por décadas os plastificantes de ftalato foram estudados e, eventualmente, alguns foram banidos. Estabilizadores de chumbo eram comuns em PVC, mas desde então foram substituídos por alternativas seguras.

Adicionou-se retardantes de chama brominados a alguns plásticos para salvar vidas. Na verdade, as regulamentações exigiam que eles fossem adicionadas ao estofamento de móveis e centrais elétricas para evitar mortes por incêndio e fumaça tóxica. Nos anos posteriores, alguns deles foram restritos e substituídos por alternativas mais seguras.

Todas essas mudanças são invisíveis ao público, mas a indústria do plástico continuamente testa e desenvolve produtos melhores e mais seguros. Algumas empresas, como a P&G, tomam cuidado adicional e especificam que todos os aditivos em seus produtos plásticos sejam aprovados para contato alimentar. Isso incluiu frascos de xampu e outros itens que nunca estarão realmente em contato com alimentos.

PERSPECTIVA

Vamos voltar um pouco e pensar sobre o tema de segurança por um momento. Se o uso de plásticos realmente representasse um perigo significativo nós já saberíamos, porque estaríamos todos doentes ou mortos. É a mesma coisa com o tão falado perigo potencial dos celulares. Cientistas têm feito grandes estudos por décadas e ainda não puderam demonstrar nenhum efeito significativo. Não há razão para pânico em relação à segurança do plástico. Além disso, existem legislações rigorosas que ficam cada vez mais rígidas. Portanto, quando novas evidências surgem, medidas são tomadas.

Como por exemplo, quando trabalhei na BASF um cliente exigiu limites muito baixos para formaldeído no plástico. Só porque os novos equipamentos analíticos são capazes de detectar moléculas até partes por milhão, ou mesmo partes por bilhão de níveis, não significa que exista um problema. Além disso, muitas vezes as pessoas analisam os resultados fora de contexto. O que quero dizer com isso? Bom, as exigências do cliente para com o formaldeído no plástico eram muito menores do que as quantidades de formaldeído que você obteria ao morder uma maçã ou ao dar um passeio na floresta. Entende o que eu digo? A demanda do cliente por "segurança" era muito exagerada. Precisamos de perspectiva, não de reações.

Até a comida que comemos contém toxinas conhecidas. Carne vermelha causa câncer, assim como bebidas alcoólicas e até bebidas quentes. Só porque algo é natural não significa que seja seguro ou sustentável. Por outro lado, produtos sintéticos não são necessariamente prejudiciais. Como vimos, eles muitas vezes são mais seguros e sustentáveis do que alternativas naturais. A lista de ingredientes de um repolho 100% natural contém múltiplos produtos químicos causadores de câncer, que são fabricados pelo próprio repolho.

CONTÉM: GLUCOSINOLATES (2-PROPENIL GLUCOSINOLATO (SINIGRINA), 3- METILTIOPROPIL GLUCOSINOLATO, 3-METIL-SULFINIL-PROPIL-GLUCOSINOLATO, 3- BUTENIL GLUCOSINOLATO, 2-HIDROXI-3-BUTENIL GLUCOSINOLATO, 4-METILTIOBUTIL GLUCOSINOLATO, 4-METIL-SULFI-NIL-BUTIL GLUCOSINOLATO, 4- METIL-SULFONIL-BUTIL GLUCOSINOLATO, BENZIL GLUCOSI-NOLATO, 2-FENILETIL GLUCOSINOLATO, PROPIL GLUCOSINOLATO, BUTIL GLUCOSINOLATO); **GLUCOSINOLATOS INDOL E INDOLS RELACIONADOS:** 3-INDOLILMETIL GLUCOSINOLATO (GLUCOBRASSICINA), 1-METOXI-3-INDOLILMETIL GLUCOSINOLATO (NEOGLUCOBRASSICINA), INDOL-3-CARBINOL, INDOL-3-ACETONITRILA, BIS(3-INDOLIL)METANO); **ISOTIOCIANATOS E GOITRINA:** (ISOTIOCIANATO DE ALILA, 3- METILTIOPROPIL ISOTIOCIANATO, 3- METIL-SULFI-NIL-PROPIL- ISOTIOCIANATO, 3- BUTENIL ISOTIOCIANATO, 5-VINILOXAZOLIDINA-2-TIONA (GOITRINA), 4- METILTIOBUTIL ISOTIOCIANATO, 4-METIL-SULFINIL-BUTIL ISOTIOCIANATO, 4-METIL-SULFONIL-BUTIL ISOTIOCIANATO, 4-PENTENIL ISOTIOCIANATO, BENZIL ISOTIOCIANA-TO, FENILETIL ISOTIOCIANATO); **CIANETOS:** (1-CIANO-2,3-EPITIOPROPANO, 1-CIANO-3,4-EPI-TIOBUTANO, 1-CIANO-3,4-EPITIOPENTANO, TREO-1-CIANO-2-HIDROXI-3,4-EPITIOBUTANO, ERITRO-1- CIANO-2- HIDROXI-3,4-EPITIOBUTANO, 2-FENILPROPIONITRILA, CIANETO DE ALILO, 1-CIANO-2- HIDROXI-3-BUTENO, 1-CIANO-3- METIL-SULFINIL-PROPANO, 1-CIANO-4-METIL-SULFONIL-BUTANO); **TERPENOS:** (MENTOL, NEOMENTOL, ISOMENTOL, CARVONA); **FENÓIS:** (2-METOXIFENOL, ÁCIDO 3-CAFEILQUÍNICO (ÁCIDO CLOROGÊNICO), ÁCIDO 4-CAFE-ILQUÍNICO, ÁCIDO 5-CAFEILQUÍNICO (ÁCIDO NEOCLOROGÊNICO), ÁCIDO 4-(P-COUMAROIL) QUÍNICO, ÁCIDO 5-(P-COUMAROIL) QUÍNICO, ÁCIDO 5-FERULOILQUÍNICO)

VERMELHO = CANCERÍGENO
LARANJA = MUTAGÊNICO/CLASTOGÊNICO

Compostos tóxicos naturais em repolho - com permissão de James Kennedy

Quando paramos para verificar as últimas estatísticas, descobrimos que a mortalidade por câncer está menor do que nunca. Logo, não há motivo para pânico.

> **"A taxa de mortalidade do câncer aumentou até 1991, e depois caiu continuamente até 2017, resultando em um declínio global de 29% que se traduz em cerca de 2,9 milhões de mortes a menos por câncer do que teria ocorrido se as taxas de pico persistissem. Esse progresso é impulsionado por declínios a longo prazo nas taxas de mortalidade para os quatro principais cânceres (pulmão, colorretal, mama, próstata); no entanto, na última década (2008-2017), as reduções diminuíram para os cânceres de mama e colorretal femininos, e pararam para o câncer de próstata. Em contrapartida, os declínios aumentaram para o câncer de pulmão, passando de 3% ao ano durante 2008 a 2013 para 5% durante 2013 a 2017 em homens e de 2% para quase 4% em mulheres, estimulando a maior queda de 2,2% na mortalidade geral por câncer de 2016 a 2017. No entanto, o câncer de pulmão ainda causou mais mortes em 2017 do que os cânceres de mama, próstata, colorretal e cérebro juntos."**

R . L. Siegel et al., Cancer statistics, 2020, American Cancer Society, Ca Cancer J. Clin. 70:7–30 2020

As quatro principais causas são pulmão, colorretal, mama e próstata, com o pulmão sozinho representando mais do que os três próximos combinados. Em um capítulo anterior, vimos que os cigarros são a principal causa do lixo e agora vemos que eles são uma das principais causas de problemas de saúde também. Se você está preocupado com sua saúde, então não fume, não se queime no sol, e mantenha uma dieta saudável com muitas frutas e vegetais frescos. Enquanto estamos no assunto de substâncias tóxicas, aqui está uma informação notável que encontrei enquanto pesquisava para este livro:

"Declarações do MoD [Ministério da Defesa] também revelam que entre 1945 e 1957 foram afundados 24 navios repletos com 137 mil toneladas de armas químicas em dois locais do Atlântico. Um deles está a 1600 quilômetros a sudoeste de Land's End, ao redor de Hurds Deep, mas o outro está numa grande área que começa 100 quilômetros a noroeste da Irlanda do Norte e a sudeste de Rockall Deep. Oito desses navios permanecem a profundidades inferiores a 2000 metros, e o mais raso está a 500 metros da superfície. Ambos os locais também abrigam milhares de toneladas de resíduos radioativos do programa nuclear britânico."

Rob Edwards, Danger from the deep, New Scientist, 18 de novembro, 1995

É inacreditável pensar que centenas de milhares de toneladas de armas químicas foram afundados intencionalmente, e mesmo assim não ouvimos praticamente nada a esse respeito. Temos pessoas preocupadas com traços de aditivos em plásticos quando existem problemas muito maiores, que realmente merecem atenção.

O artigo continuou dizendo:

"No final do mês passado, o ministro das Forças Armadas, Nicholas Soames, disse ao Parlamento que o material despejado no Atlântico inclui 17.000 toneladas de bombas alemãs capturadas cheias de agente nervoso Tabnuto. Os cientistas do Laboratório Marinho de Aberdeen dizem que outro agente nervoso, o Sarin, juntamente com fosgênio, gás lacrimogêneo e gás mostarda, também foram despejados."

Este é um desastre ambiental de verdade, e este é apenas um dos muitos incidentes desse tipo.

BOA CIÊNCIA

Você deve estar se perguntando se existe alguma ciência boa sobre microplásticos. Felizmente, a resposta é sim.

Artigo 1 - Minhocas

> **"A bioabsorção em minhocas foi 76% menor quando PCBs [bifenilos policlorados] estavam associados ao polipropileno, quando comparado a sedimentos. A presença de microplásticos em sedimentos teve um impacto global de reduzir a biodisponibilidade e transferência de HOCs [compostos orgânicos halogenados] para organismos ingestores de sedimentos. Como a grande maioria dos sedimentos e partículas suspensas no ambiente são materiais naturais orgânicos e inorgânicos, a transferência de poluentes através da ingestão de partículas será dominada por essas partículas e não por microplásticos. Portanto, esses resultados corroboram a conclusão de que na maioria dos casos, a transferência de poluentes orgânicos para organismos aquáticos de microplásticos na dieta é provavelmente uma pequena contribuição em comparação com outras vias naturais de exposição."**

B. Beckingham, U. Ghosh, Differential bioavailability of polychlorinated biphenyls associated with environmental particles: Microplastic in comparison to wood, coal and biochar, Environmental Pollution 220, 150-158, 2017

Eles notaram que os microplásticos absorvem venenos e protegem as minhocas. Eles também observaram que a fração de microplásticos que as minhocas comem é insignificante.

Artigo 2 – Água potável

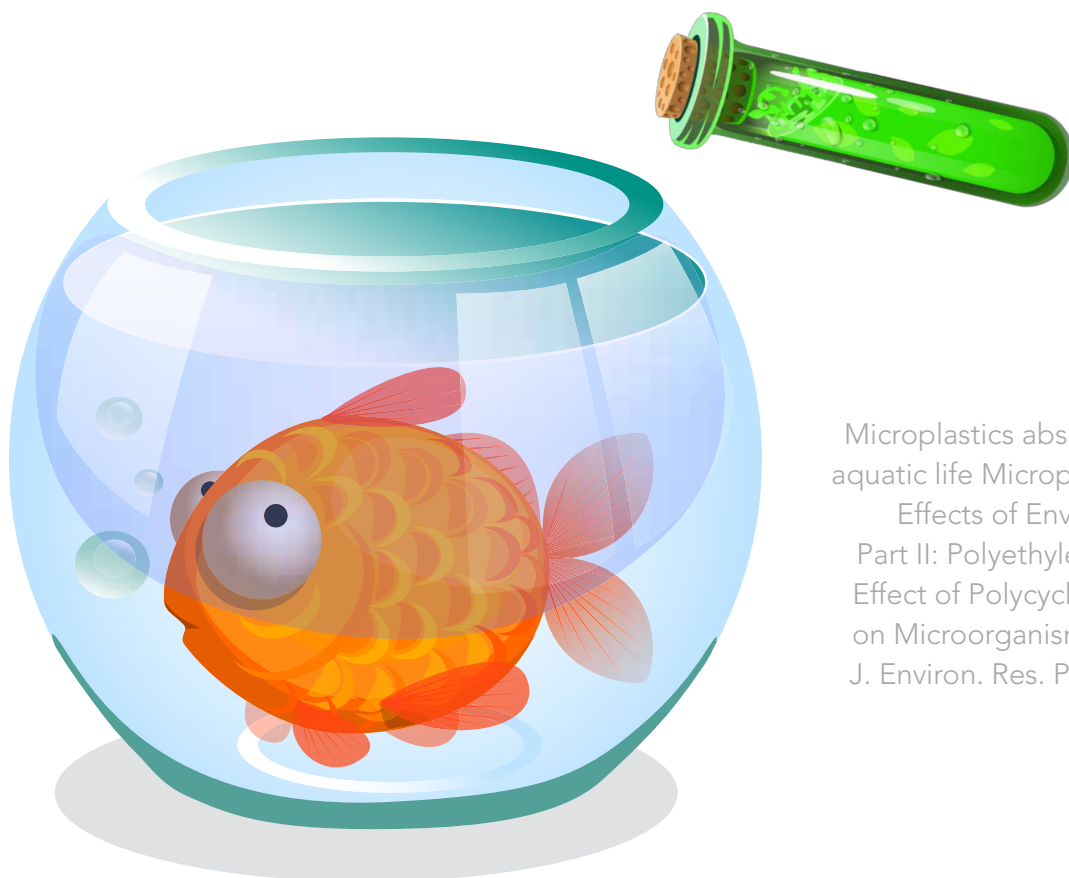
> "Seres humanos tem ingerido microplásticos e outras partículas no ambiente há décadas, sem nenhuma indicação relacionada de efeitos adversos à saúde. Além disso, o tratamento da água potável é eficaz na remoção de partículas."

Microplastics in Drinking Water Report, World Health Organization (WHO) 2019

> "A margem substancial entre uma conservadora exposição teórica a uma gama de contaminantes químicos detectados em microplásticos através da água potável, e o nível no qual foram observados efeitos adversos limitados ou inexistentes, indica que existe uma baixa preocupação com a saúde para produtos químicos associados aos microplásticos."

Microplastics in drinking-water, World Health Organization (WHO), 2019

Artigo 3 – Absorvendo toxinas

Costuma-se afirmar que PCBs e metais pesados podem ser concentrados e transportados por microplásticos. Mesmo que assumamos que isso é verdade, precisamos perguntar de onde vêm os PCBs e metais pesados. As toxinas nos oceanos vêm da descarga intencional de efluentes industriais não tratados em nossas vias navegáveis (ou seja, é “lixo” químico causado por humanos). O problema não tem a ver com os plásticos em si; em vez disso, é causado por pessoas e facilmente resolvível por leis adequadas e estritamente aplicadas. O estudo constatou que o plástico aprisionou toxinas presentes no oceano, protegendo assim os peixes. Mesmo quando os peixes comiam as partículas plásticas, as toxinas permaneciam dentro do plástico e passavam inofensivamente pelo peixe.

Microplastics absorb pollutants and protect aquatic life Microplastics Reduce Short-Term Effects of Environmental Contaminants. Part II: Polyethylene Particles Decrease the Effect of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons on Microorganisms, J. Kleinteich, et al., Int. J. Environ. Res. Public Health 2018, 15, 287; doi:10.3390

CONCLUSÕES

Microplásticos estão em nossos oceanos e não deveriam estar. Isso está mais do que claro. Eles foram estudados em profundidade, então sabemos que tipos de plásticos estão presentes e em que concentrações. Felizmente, esses plásticos são principalmente PE e PP, os quais sabemos serem seguros. Por exemplo, comemos nossa comida que foi armazenada em sacos Ziploc® de PE e em potes Tupperware® de PP.

As pessoas têm manifestado preocupação porque certos artigos afirmam que microplásticos são prejudiciais, seja por si só ou porque liberam substâncias tóxicas. No entanto, não há evidências científicas plausíveis para nenhuma dessas alegações. Muito pelo contrário, esses estudos eram puro lixo científico. Outros estudos mais profissionais mostraram que os microplásticos podem de fato absorver toxinas do oceano, mas que eles retêm essas toxinas, protegendo assim a vida marinha.

Você deve estar se perguntando se os microplásticos estarão lá para sempre ou se eles vão se degradar com o tempo. No próximo capítulo, veremos a degradação dos plásticos para que possamos saber o que esperar.

Mentira # 4 – Microplásticos são tóxicos ou liberam toxinas.

Verdade – Não há evidências plausíveis de que microplásticos sejam tóxicos, e eles realmente ajudam a nos proteger de toxinas, absorvendo-as e removendo-as da água do mar.

CAPÍTULO 5
DEGRADAÇÃO DE PLÁSTICOS

DEGRADAÇÃO DE PLÁSTICOS

Um dos principais argumentos contra os plásticos é que eles duram mil anos, e que por isso temos que evitar a geração de qualquer lixo plástico porque ele se acumulará e ficará conosco para sempre. Isso soa ameaçador, mas será que é verdade?

A primeira coisa a se dizer é que todos os materiais orgânicos se degradam. Para o leigo, orgânico significa tudo baseado em carbono. Materiais orgânicos incluem maçãs, carne, madeira, papel, algodão, nosso DNA (um polímero), colágeno (um polímero), folhas (feitas de celulose, que é um polímero), óleo cru, e assim sucessivamente. Cada um perceberá que isso é verdade assim que considerar sua experiência própria. Uma maçã apodrece e eventualmente desaparece. Da mesma forma, os itens de plástico que usamos se degradam e desmancham porque também são materiais orgânicos.

Muitas pessoas vão lembrar das primeiras cadeiras de jardim de plástico. Elas eram feitas de polipropileno (PP), e após alguns meses ao sol ficavam esbranquiçadas e quebradiças, se rompendo devido a microfissuras em sua superfície. A luz do sol era suficiente para destruir essas cadeiras em questão de meses.

Eu li um artigo sobre curadores de museus que estavam frustrados porque o icônico traje espacial de Neil Armstrong estava degradando e eles não tinham como impedir que as peças de plástico e borracha se desintegrassem. Pense nisso por um momento: um traje espacial cuidadosamente mantido fora da luz solar e em temperatura ambiente, mesmo assim se degrada. No final, o Smithsonian levantou mais de $ 700.000 para restaurar o traje e colocá-lo de volta em exibição.

O traje espacial não foi um caso isolado. Um grande amigo meu era conservador de plásticos em um museu de Londres e sua missão era tentar impedir que as exposições de plástico se despedaçassem. Esses itens eram todos de plástico, mantidos resfriados atrás de vidros, e mesmo assim estavam se degradando em questão de anos ou décadas.

How the Smithsonian Will Save Neil Armstrong's Spacesuit, Popular Mechanics, outubro de 2015

O MITO DO PLÁSTICO DE 1000 ANOS

Grupos ambientalistas nos dizem que os plásticos são ruins porque não se degradam. Eles normalmente divulgam um número de acima de 450 anos, ou mil anos, para a degradação de plásticos. Seria maravilhoso se isso fosse verdade, pois o plástico do meu carro duraria 1.000 anos e eu só teria que repintar minha casa a cada 1.000 anos. O revestimento de plástico externo de nossas casas também duraria um milênio. Se o plástico durasse tanto, teríamos garantias de 1000 anos nos produtos que compramos. Você já viu uma garantia de 1000 anos em um item de plástico? Tente ligar para uma loja de materiais de construção local ou para a Lowe's e pergunte quais produtos de plástico oferecem uma garantia de 1000 anos. Sua ligação provavelmente será recebida às gargalhadas. Nenhuma pessoa sensata acreditaria que plásticos durem tanto. Se sabemos disso por experiência própria, então por que as pessoas acreditam no mito dos 1000 anos? Você prefere acreditar em seus próprios olhos ou em algum blogueiro anônimo?

A REALIDADE

Como especialista em materiais plásticos, sei quanto empenho é necessário para prevenir a degradação dos plásticos, apesar de o público não perceber o quão instáveis eles são. As cadeiras de jardim de plástico PP que mencionei anteriormente hoje duram mais de uma década – ao invés de meses - porque químicos desenvolveram aditivos chamados estabilizantes, ou antioxidantes, para ajudar a proteger o plástico do sol, do calor e do oxigênio presente no ar. Todo especialista em plásticos competente sabe disso. Existem conferências totalmente dedicadas ao tema. Existe uma revista chamada Polymer Degradation and Stability (publicada pela Elsevier) recheada de milhares de artigos sobre o assunto. Também existem muitos livros sobre o tema. Afirmar que os plásticos são estáveis é como argumentar que uma bola de boliche cairá para cima quando você a soltar. Simplesmente não é verdade.

Cadeiras de jardim de plástico polipropileno severamente degradadas pela luz solar

Talvez você tenha me visto no programa 60 Minutes with Scott Pelley da rede de tv CBS, falando sobre a tela médica de PP para implante em pessoas. Essa tela é usada para reparo vaginal e também para hér-

nias. Uma ação judicial coletiva foi aberta quando 100.000 mulheres relataram problemas, e processos semelhantes de homens com tela de hérnia se multiplicaram. Um tópico importante foi a estabilidade do polipropileno. A malha tem que durar 60 anos, mas cálculos mostraram que ela duraria apenas 2 a 4 anos antes de se degradar. Durante esse trabalho como perito, reuni cerca de 100 artigos sobre a estabilidade do PP e outros polímeros. É sabido com certeza que o PP sem estabilizante perde resistência e falha à temperatura ambiente em cerca de um ano. Somente através da adição de antioxidantes que ele ganha estabilidade suficiente para se tornar útil. O plástico parece estável para nós apenas porque o estabilizante o está protegendo.

Pense no fato de que o mercado global de estabilizantes de polímero está bem acima de seis bilhões de dólares por ano. Essa é uma quantia realmente estupenda de dinheiro, e as empresas não estariam gastando bilhões com tais aditivos se os polímeros realmente fossem infinitamente estáveis. Não, eles simplesmente evitariam os aditivos e economizariam dinheiro. Este único número deveria ser suficiente para convencer a maioria das pessoas de que plásticos são inerentemente instáveis e só sobrevivem devido à adição de estabilizantes.

Polymer Stabilizer Market by Type (Antioxidant, Light Stabilizer, Heat Stabilizer), End-use Industry (Packaging, Automotive, Building & Construction, Consumer Goods), and Region - Global Forecast to 2022 – Markets and Markets Report CH 5459, julho de 2017

FAÇA A EXPERIÊNCIA

Ambientalistas nos dizem, sem apresentar provas, que os plásticos duram até 1.000 anos no meio ambiente. Como eles podem saber isso se os plásticos existem há menos de 100 anos? Não tem como.

A melhor maneira de se certificar sobre estabilidade é fazer experimentos, e recentemente alguns cientistas testaram uma sacola de polietileno padrão ao ar livre para ver o que aconteceria. Nove meses depois, ele havia perdido toda a sua força e se desintegrado em pequenos fragmentos. Mil anos? Não, nove meses.

Imogen E. Napper, Richard C. Thompson. Environmental Deterioration of Biodegradable, Oxo-biodegradable, Compostable, and Conventional Plastic Carrier Bags in the Sea, Soil, and Open-Air Over a 3-Year Period. Environmental Science & Technology, 2019

Este é um ponto muito importante e que vai contra tudo o que nos dizem. Nesses casos, vale a pena apresentar mais de um artigo revisado por pares para provar esse ponto sem sombra de dúvida. Aqui está uma citação de outro artigo científico sobre dois tipos de polietileno, polipropileno e um produto oxo-degradável (ou seja, uma poliolefina com um catalisador químico adicionado para fazer com que ela se degrade mais rápido ainda):

> **"Este estudo mostra que a durabilidade real dos polímeros de olefina pode ser muito menor do que séculos, já que em menos de um ano as propriedades mecânicas de todas as amostras diminuíram virtualmente a zero como consequência de degradação oxidativa severa, e que resultou em redução substancial da massa molar acompanhada de um aumento significativo no conteúdo de grupos carbonil. O PP e a mistura oxo-bio HDPE / LLDPE degradaram-se muito rapidamente, enquanto o HDPE e o LLDPE degradaram-se mais devagar, porém significativamente, em poucos meses. "**

T. Ojeda et al., Degradability of linear polyolefins under natural weathering, Polymer Degradation and Stability 96, 703-707 (2011)

Eles descobriram que todas as sacolas plásticas, inclusive uma sacola de polietileno padrão, se desintegraram em menos de um ano. Você pode estar se perguntando o que acontece com esses pedaços. Eles se tornam cada vez menores até o plástico ser convertido em dióxido de carbono e água. No entanto, não é isso que os lobistas dizem. Eles gostam de afirmar que o plástico nunca se degrada verdadeiramente, que apenas se fragmenta em microplástico. Por que o plástico se degradaria até um certo tamanho e então repentinamente pararia? Isso não faz sentido porque não é verdadeiro. Na verdade, sabemos que os plásticos se degradam cada vez mais rápido, quanto menores eles ficam, porque é mais fácil para o oxigênio entrar. Mais uma vez, sua afirmação não é apoiada pela ciência. Sabemos com certeza que PE e PP se degradam porque eles foram estudados por décadas. Veremos isso com mais detalhes na próxima seção.

PLÁSTICOS PRODUZEM GASES DE EFEITO ESTUFA

Curiosamente, um cientista ambiental afirmou que plásticos estão se degradando e liberando gases do efeito estufa. O artigo recebeu muita cobertura da mídia.

Plásticos em degradação 'liberam gases do efeito estufa', estudo mostra

PESQUISADORES NO HAVAÍ DESCOBRIRAM QUE ALGUNS PLÁSTICOS COMUNS LIBERAM METANO QUANDO SE DEGRADAM, O QUE EFETIVAMENTE AQUECE A ATMOSFERA

Esther Han, The Sydney Morning Herald, 16 de agosto de 2016
Degrading plastics 'release greenhouse gases', study shows, Oliver Buckley, Sky News 2 de agosto 2018

A cientista mediu os gases provenientes da degradação do polietileno e quando viu o dióxido de carbono e o metano, ela declarou ser uma fonte até então desconhecida de gás do aquecimento global. Aqui está o que ela disse:

"Nossos resultados mostram que os plásticos representam uma fonte até então desconhecida de gases traço relevantes para o clima, que espera-se que [esses gases traço] aumentem à medida em que mais plástico for produzido e acumulado no meio ambiente".

Production of methane and ethylene from plastic in the environment
S.-J. Royer et al., PLoS ONE 13(8): e0200574

Árvores, folhas e plantas se degradam e liberam os mesmos gases que os plásticos

Pense no quão irônico isso é. Lobistas "verdes" primeiro nos dizem que o plástico não se degrada ou que, se isso acontecer, ele apenas se fragmenta sem poder se degradar quimicamente. E então, quando eles medem a degradação química do plástico em gases, em vez de dizer "Viva, ele se degrada afinal!", eles dizem que é uma notícia terrível pois levará a mais aquecimento global. Então, o que eles querem? Que o plástico se degrade ou não? Aparentemente eles não sem importam; eles apenas culpam o plástico de uma maneira ou de outra. Isso é típico de pessoas que não se preocupam com a verdade, e que em vez disso estão determinadas a demonizar um material, não importando quais sejam as evidências.

Grupos ambientalistas dizem que plásticos nunca se degradam verdadeiramente e que, em vez disso, formam pequenos fragmentos. Eles também dizem que os plásticos sintéticos não se biodegradam. Ambas as afirmações são feitas sem evidências e são, na verdade, mentiras porque a ciência mostra o contrário. Aqui está uma citação de um detalhado artigo de revisão sobre o assunto:

> **"Os produtos finais da degradação em condições aeróbicas são CO_2, H_2O e biomassa. Microrganismos anaeróbicos também podem degradar esses polímeros sob condições anóxicas. "**

J Arutchelvi et al., Biodegradation of polyethylene and polypropylene,
Indian Journal of Biotechnology, 7, pp 9-22 (2008)

UM POUCO DE PERSPECTIVA

Será que devemos compartilhar sua preocupação de que o plástico se degrada criando gases do efeito estufa? Como na maioria dos tópicos, um pouco de perspectiva é válido. Eu pesquisei para ver o que se degrada em outros materiais para resultar nesses mesmos gases. Quer tentar adivinhar? Veja o que eu encontrei:

> **"Nossos dados sugerem fortemente que a vegetação terrestre coletada, incluindo árvores, arbustos, ervas, gramíneas, juncos e samambaias, pode emitir CH4, CO, C2H4 e C3H8 das folhas quando expostas a níveis de UV espectralmente ponderados, equivalentes aos níveis ambientes de UV observado ao ar livre. "**

Emission of methane, carbon monoxide, carbon dioxide and short-chain hydrocarbons from vegetation foliage under ultraviolet irradiation, W. T. Fraser et al. Plant, Cell and Environment (2015) 38, 980–989

Isso é uma citação direta de um artigo, dizendo que a degradação de cada árvore, arbusto, erva, grama e folha emite exatamente os mesmos gases que o plástico. Por acaso esses ditos "ambientalistas" também proporiam banir as árvores e todas as outras vegetações do mundo? Por que não? Afinal, elas estão emitindo exatamente os mesmos gases que os plásticos, só que em quantidades muito maiores. Isso reforça a questão de que todos os materiais orgânicos se degradam rapidamente e produzem gases semelhantes. Você pode dizer que os plásticos são feitos de combustível fóssil, e que quando eles se degradam há um aumento líquido no dióxido de carbono atmosférico. Contudo, já vimos nos estudos de ACV que os plásticos criam uma redução líquida na liberação geral de dióxido de carbono.

DE ONDE VIERAM OS 1.000 ANOS?

Conforme sabemos, ambientalistas costumam dizer que plásticos duram mais de 450 ou 1.000 anos. Embora saibamos com certeza que isso está totalmente errado, e embora eles nunca citem um único artigo científico para sustentar sua afirmação, decidi verificar se conseguiria encontrar a fonte da afirmação. Procurei por um bom tempo, tentando ver se alguém já havia dado números como esses antes. Eventualmente, encontrei um livro e um artigo. Observe que não os varri para debaixo do tapete. Alguns ambientalistas citam um livro de Martha Gorman como prova de sua declaração. Isso é o que o livro diz:

“Muitos plásticos levam até 500 anos para se decompor”.

É crucial observar que o livro não fornece nenhuma referência a nenhuma ciência que suporte essa afirmação. Até onde eu sei, Gorman simplismente inventou isso. É pura ficção. Qualquer um pode fazer uma declaração, mas não é sensato acreditar em declarações que não sejam baseadas em evidências.

Environmental Hazards: Marine Pollution, M. Gorman, ABC-Clio Inc., 1993

Dentre centenas de artigos demonstrando que plásticos se degradam rapidamente, encontrei apenas um artigo que estima a estabilidade em 100 anos. Trata-se de barreiras de geomembrana de polietileno de alta densidade (GM) para aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos (RSU). Eles afirmam:

“Com base em dados disponíveis atualmente, a vida útil da GM HDPE em aterro sanitário de RSU é estimada em cerca de 160 anos para um revestimento primário a 35 °C, e mais de 600 anos para uma GM secundária, desde que esteja a uma temperatura inferior a 20 °C”

R. K. Rowe, Long-term performance of contaminant barrier systems,
Géotechnique 55, No. 9, 631–678 (2005)

Por quê a estimativa deles foi muito mais longa do que qualquer outro tempo de vida estimado para o polietileno? Existem várias razões. Em primeiro lugar, as geomembranas são projetadas para durar décadas, portanto contêm muito mais antioxidantes (estabilizantes) do que qualquer outro produto plástico. Outra razão é que Rowe estimou o tempo de vida usando o que hoje sabemos ser um método falho. Eles escolheram usar a equação de Arrhenius, mas agora sabemos que a equação de Arrhenius não funciona para a estimativa da vida útil de polímeros. A equação de Arrhenius superestima drasticamente o tempo até a falha e por isso que não é mais utilizada.

M. Celina, K. T. Gillen, R. A. Assink, Accelerated aging and lifetime prediction: Review of non-Arrhenius behaviour due to two competing processes, Polymer Degradation and Stability 90 395-404 (2005)

Portanto, agora podemos entender por que ele previu vidas úteis irrealisticamente longas para a membrana. Ele usou uma equação que não é válida. Mas isso não é tudo. Suas próprias observações revelaram uma rápida degradação da geomembrana de polietileno. Ele observou que as partes da membrana expostas aos elementos racharam após apenas 14 anos. Somente as partes que foram enterradas profundamente no aterro se degradaram lentamente. Como veremos em uma seção posterior, nada se degrada rapidamente quando enterrado em um aterro sanitário. Mesmo os alimentos e o papel não se degradam nessas condições, por não haver oxigênio suficiente para que as bactérias e a oxidação os decomponham.

Em outro estudo, alguns pesquisadores se deram ao trabalho de desenterrar tubos de PE enterrados por 30 anos. Os tubos de HDPE foram projetados para durar 50 anos, mas como eles não tinham certeza se os tubos sobreviveriam, os desenterraram após 30 anos para verificar se durariam mais 20 anos. Eles ficaram aliviados ao descobrir que embora algumas pequenas mudanças tivessem ocorrido, podia ficar razoavelmente confiantes de que os tubos atingiriam 50 anos de vida útil. Se especialistas em plásticos realmente acreditassem que o PE e o PP durariam 500 ou 1000 anos, não gastariam tempo e dinheiro desencavando canos para ver se conseguiriam durar até os 50 anos.

A. Frank, G. Pinter, R. W. Lang, Prediction of the remaining lifetime of polyethylene pipes after up to 30 years in use, Polymer Testing 28, 737–745 (2009)

ESTABILIZANDO PLÁSTICOS

Você deve estar pensando por que os plásticos parecem tão bem quando são tão instáveis. Essa é uma excelente questão. O PP, por exemplo, é tão instável que borrifam o estabilizador no instante em que o fazem, para evitar o ataque oxidativo do ar. Uma vez que o estabilizador estiver no PP, ele estará completamente protegido enquanto ainda houver estabilizador. Isso dá a impressão de que o plástico é estável quando, na verdade não é. Nos dá uma ilusão de estabilidade.

Polypropylene Handbook, E. P. Moore, Hanser Publishers, NY, NY, USA (1996)

Como funcionam e o que são os antioxidantes? Pense em quando cortamos uma maçã. Ela fica marrom rapidamente devido à oxidação. Mas se você colocar um pouco de suco de limão na maçã cortada ele não ficará marrom, porque existe um antioxidante - a vitamina C - no suco de limão. No entanto, a maçã ficará marrom assim que a vitamina C se esgotar. É o mesmo com plásticos. Eles parecem bem até que o antioxidante se acabe, quando então eles oxidam, descolorem, perdem força e falham.

A vitamina C não é um bom antioxidante para plásticos porque ela não se dissolve neles. A vitamina E, por outro lado, é um excelente antioxidante feito pela natureza para proteger substâncias oleosas em sementes e plantas. A vitamina E funciona muito bem em plásticos, e antioxidantes sintéticos com uma química muito semelhante são comumente usados em muitos plásticos. Eles são conhecidos como fenóis impedidos e atuam reagindo com os radicais livres, que de outra forma destruiriam o plástico.

E QUANTO A OUTROS PLÁSTICOS?

Outro plástico comum é o PET. Aqui temos uma citação de um estudo sobre a degradação do PET:

> **“Em experimentos de laboratório estudando a degradação do PET, uma expectativa de vida das garrafas PET abaixo de 100% de umidade foi prevista entre 27 e 93 anos. Considerando que Muller et al., em seu artigo de revisão baseado nos estudos mencionados acima, previu a vida útil geral do PET variando de 16 a 48 anos. ”**

C. Ioakeimidis et al., The degradation potential of PET bottles in the marine environment: An ATR-FTIR based approach, Scientific Reports volume 6, Article number: 23501 (2016)

Essas são apenas estimativas, e por isso trabalhadores decidiram recuperar garrafas PET do mar e usar as datas de validade impressas nas garrafas como uma estimativa aproximada da idade de cada garrafa. O PET degradou-se, com mudanças claras na química encontrada por espectroscopia de infravermelho. Depois de 15 anos no mar, as ligações químicas características quase desapareceram, indicando uma degradação severa. Embora a química da degradação do PET seja completamente diferente em comparação com a do PE e PP, vemos que o plástico se degrada ao longo de anos, não de séculos ou milênios.

LUZ SOLAR E PLÁSTICOS

Vamos voltar à nossa discussão sobre como os radicais livres destroem os plásticos. Se o termo "radical livre" lhe parece familiar, pode ser porque você já ouviu falar dele em relação a queimaduras solares. A luz ultravioleta do sol tem energia suficiente para criar radicais livres, que são extremamente reativos. Eles são capazes de danificar sua pele e até causar câncer ao alterar seu DNA (lembre-se de que o DNA é um polímero). Portanto, não surpreende que a luz ultravioleta da luz solar também ataque as cadeias de polímero em plásticos. Os plásticos precisam ser protegidos do sol da mesma forma que as pessoas. Por exemplo:

1. Mantenha-os longe do sol
2. Use antioxidantes que neutralizem os radicais livres
3. Use produtos químicos bloqueadores de sol, ou partículas que reflitam a luz ultravioleta

Para pessoas, aplicamos protetor solar contendo aditivos que absorvem a luz ultravioleta ou a refletem de volta. Para os plásticos, não usamos protetor solar porque podemos adicionar os bloqueadores de UV dentro do plástico. Alguns dos mesmos aditivos são usados. Por exemplo, o óxido de zinco e o dióxido de titânio são usados em protetores solares, plásticos e revestimentos. Para pneus de automóveis, o negro de fumo bloqueia toda a luz (incluindo UV) e, assim, protege a borracha. Esse mesmo aditivo é amplamente usado em plásticos também.

Y. Hu, J. Xu, Q. Hu, Evaluation of antioxidant potential of aloe vera (Aloe barbadensis miller) extracts, J. Agric. Food Chem., 17;51(26):7788-91, (2003)

Cientistas de polímeros sabem que a radiação ultravioleta da luz solar destrói facilmente plásticos. Um artigo recente mostrou que até mesmo o poliestireno, um dos plásticos mais estáveis, se degrada muito mais rapidamente do que os cientistas acreditavam.

“Aqui, mostramos que o poliestireno é completamente oxidado fotoquimicamente em dióxido de carbono, e parcialmente oxidado fotoquimicamente em carbono orgânico dissolvido. Os tempos de vida de oxidação fotoquímica completa e parcial ocorrem em escalas de tempo centenário e decadal, respectivamente. Esses tempos de vida são ordens de magnitude mais rápidas do que a respiração biológica do poliestireno, e portanto desafiam a suposição predominante de que o poliestireno persista no meio ambiente por milênios. ”

C. P. Ward et al, Sunlight Converts Polystyrene to Carbon Dioxide and Dissolved Organic Carbon, Environmental Science & Technology Letters, 6, 669-674 (2019)

Eles descobriram que embora o poliestireno fosse muito não-reativo, e que pensassem que persistiria por milhares de anos, na verdade ele se degradava completamente em décadas quando exposto à luz solar. Se desejado, é possível fazer com que a degradação seja ainda mais rápida, usando aditivos para aumentar sua sensibilidade à luz.

No Mar, Nem Todos os Plásticos Duram Pra Sempre

UM NOVO ESTUDO DESCOBRE QUE POLIESTIRENO, UM POLUENTE OCEÂNICO COMUM, SE DECOMPÕE À LUZ SOLAR MUITO MAIS RÁPIDO DO QUE SE PENSAVA.

William J. Broad, New York Times, 11 de outubro, 2019

PLÁSTICOS EM ATERRO SANITÁRIO

Parece claro que algumas pessoas estão determinadas a demonizar o plástico, não importando quais sejam os fatos ou o quão ilógicos sejam seus argumentos. Ambientalistas dizem que plásticos não se degradam em aterros sanitários, e isso é verdade porque os aterros não são projetados para estimular a degradação. Todo mundo sabe que mesmo alimentos e papel não se degradam em aterros por não haver neles oxigênio suficiente presente. Veja uma citação de um artigo sobre este assunto:

> **"Existem cachorros-quentes de 40 anos perfeitamente preservados sob dezenas de estratos de resíduos, e um pé de alface ainda em bom estado após 25 anos. Mas o vencedor absoluto, aquele que ainda o faz balançar a cabeça incrédulo, é um pedido de guacamole que ele desenterrou recentemente. Quase como novo, estava ao lado de um jornal aparentemente jogado fora no mesmo dia. A data era 1967. "**

William Grimes, Seeking the Truth in Refuse, 13 de agosto, 1992, New York Times

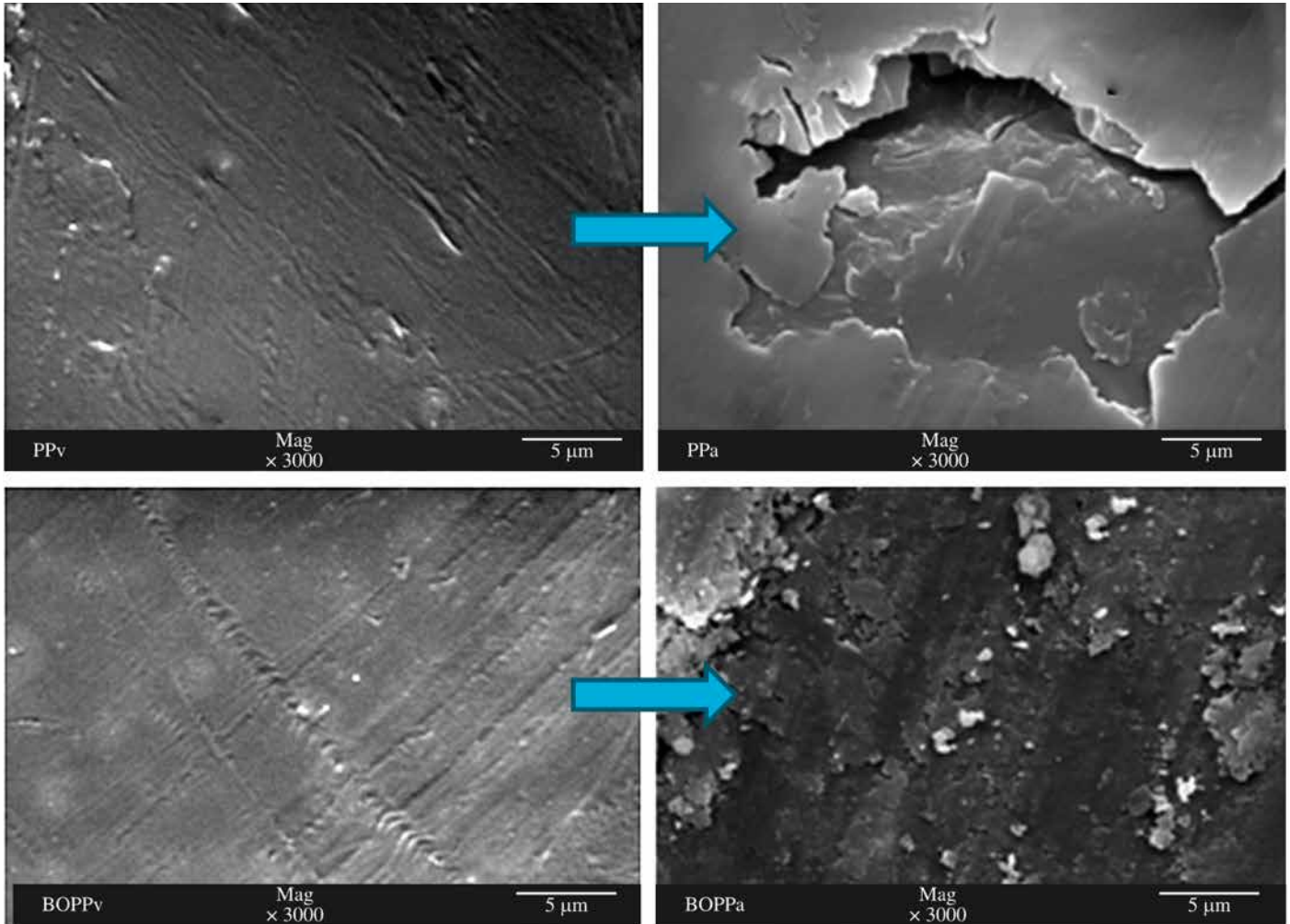
As pessoas recuperaram de aterros sanitários cenouras, bifes, abacates e muito mais. Mesmo depois de enterrados por anos, eles parecem intocados. Jornais com décadas de idade ainda podem ser lidos sem nenhum problema.

William L. Rathje, Cullen Murphy, Rubbish!: The Archaeology of Garbage, HarperCollins 1992

Dizer que plásticos não se degradam em um aterro não é relevante porque nada o faz. Um estudo concluiu que "apenas 30% do carbono do papel e de 0 a 3% do carbono da madeira são emitidos como gás de aterro sanitário" e o restante permanece como carbono sequestrado. Provavelmente isso é uma coisa boa; caso contrário, teríamos muito mais gases de efeito estufa na atmosfera. Os aterros são projetados para serem um sumidouro de carbono - ou seja, eles retêm o carbono evitando que ele seja liberado como CO_2.

J. A. Micales & K. E. Skog, International Biodeterioration & Biodegradation
Vol. 39, No. 2-3, 145-158 (1997)

Aterros são projetados para capturar carbono, não para incentivar a degradação

Apesar dos baixos níveis de oxigênio, o PP realmente se degrada bem rápido se não estiver enterrado muito profundamente, conforme mostrado abaixo.

Degradation Study of Polypropylene (PP) and Bioriented Polypropylene (BOPP) in the Environment,
C. Longo et al., Materials Research., 14(4) p 442-448 (2011)

É injusto criticar os plásticos por não se degradarem em aterros porque os aterros são projetados para evitar a degradação que leva à liberação de gás dióxido de carbono. Os plásticos são materiais orgânicos e se degradam a taxas semelhantes às de outros materiais orgânicos como folhas, alimentos, algodão e assim por diante. Os polímeros também se degradam completamente no ambiente, por meio de reações químicas semelhantes a outros materiais orgânicos. A tabela a seguir resume a degradação de vários materiais em diferentes condições.

Material	Degrada no Solo?	Degrada em Aterro?	Degradação libera CO_2 e metano?	Sustentável de Acordo com ACV?
Filme de PE ou PP	Sim 1-3 Anos	Não >100 Anos	Sim	Sim
Papel	Sim 1-3 Anos	Não >100 Anos	Sim	Não: 3-4x pior do que PE e PP
Filme Bioplástico de PLA ou PHB	Sim 1-3 Anos	Não >100 Anos	Sim	Não: 3-4x pior do que PE e PP
Comida p. ex. cenouras, bife	Sim 1-3 Anos	Não >100 Anos	Sim	Não aplicável

Taxas e consequências da degradação de materiais comparadas

CONCLUSÕES

Não há embasamento para as alegações de que plásticos duram mil anos. Na verdade, o inverso é verdadeiro. Plásticos são materiais instáveis e os cientistas trabalharam muito para melhorar sua estabilidade. Uma sacola de supermercado comum se desintegra e desaparece em menos de um ano ao ar livre. É verdade que algumas peças de plástico podem ser feitas para durar mais, mas isso só é possível com a adição de grandes quantidades de estabilizantes. Plásticos como PE e PP podem ser ajustados para durar um ano ou muito mais, dependendo da aplicação.

Mentira #5 – Plástico dura centenas ou milhares de anos no meio ambiente.

Verdade – Plásticos padrão se degradam ao ar livre em alguns anos, ou até mais cedo, a menos que sejam estabilizados.

CAPÍTULO 6
CORRUPÇÃO

CORRUPÇÃO, DISTRAÇÃO E GANÂNCIA

Membros do público em geral, pessoas como você e eu, normalmente não têm tempo ou treinamento para mergulhar profundamente nos tópicos globais que nos afligem. Em vez disso, contamos com governos, ONGs e empresas para destrinchar os fatos e nos dizer o que é mentira e o que é verdade.

Como temos visto, esse sistema não está funcionando. As pessoas confiam de boa fé em grupos ambientais, mas quando verificamos o que eles têm recomendado, não apenas está errado, mas claramente prejudica o meio ambiente. Nós, o público enganado, fazemos exigências com base nestes conselhos incorretos. Este capítulo investiga os sistemas que tanto nos decepcionaram.

COMO ELES PODEM ESTAR TÃO ERRADOS?

Temos visto que o Greenpeace sempre assume posições que se opõem à melhor ciência e aos cientistas mais respeitados de todo o mundo. Existem várias explicações possíveis. Talvez eles sejam totalmente incompetentes, ou talvez seja porque eles não têm cientistas adequados em suas fileiras, de modo que são incapazes de dizer o que é certo e o que é errado. Alternativamente, pode ser que eles se importem apenas com o dinheiro de nossas doações. É muito difícil ter certeza dos motivos, mas uma conclusão é muito clara. Essas pessoas recebem 400 milhões de dólares por ano em doações do público, dadas de boa fé, e parecem ser muito preguiçosas para gastar um minuto fazendo uma busca no Google por "ACV de sacola plástica". Isso é inaceitável para uma organização que afirma estar ajudando o meio ambiente.

Como cientista, achei difícil de entender como isso poderia estar acontecendo. Não estando familiarizado com o funcionamento interno das ONGs ambientais, decidi aprender com alguém que conhece intimamente o Greenpeace. Patrick Moore é descrito como o fundador do Greenpeace, e publicou um livro explicando por que se separou da organização. Ele também é PhD em química como eu, por isso achei que sua visão sobre o assunto seria esclarecedora. Eu altamente encorajo você a ler o livro dele, porque explica o que a ciência diz sobre como preservar nosso planeta e moldar um futuro sustentável.

O Dr. Moore explica que o Greenpeace começou com paixão e boas intenções. Eles tiveram algum sucesso inicial com suas demonstrações provocativas contra a caça às baleias, por exemplo, e em pouco tempo eles estavam recebendo $ 100 milhões por ano em doações, e buscando novos tópicos para abordar. É isso que ele tinha a dizer sobre o motivo de sua saída:

"Apesar de todo meu esforço, o movimento abandonou a ciência e a lógica em meados da década de 1980, quando a sociedade estava começando a adotar os itens mais razoáveis de nossa agenda ambiental."

P. Moore, Confessions of a Greenpeace Dropout: The Making of a Sensible Environmentalist, Beatty Street Publishing Inc., Vancouver B. C. Canada (2010)

Ele prossegue dando exemplos específicos de suas ações, e de como eles criaram sofrimento e morte em grande escala, como por exemplo através de seus ataques a alimentos transgênicos (OGM)[1], conforme detalhado na próxima seção.

[1] Alimentos transgênicos ou Organismo Geneticamente Modificados, Genetically modified organism (GMO) no original

ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

Alimentos geneticamente modificados foram criados para resistir a secas, precisar de menos pesticidas e gerar nutrientes adicionais - como a vitamina A - que previne a desnutrição nos países em desenvolvimento. Um desses desenvolvimentos é chamado de Arroz Dourado, cuja cor vem da pró-vitamina A (beta-caroteno) que ele produz para reduzir os riscos de infecção, doenças e cegueira nos países em desenvolvimento.

Estas são as palavras dele:

> **"Há cerca de 15 anos detemos o conhecimento para eliminar a desnutrição no mundo, especialmente nas culturas que comem arroz, onde as deficiências nutricionais afetam dezenas de milhões de pessoas. Mas grupos como o Greenpeace e o World Wildlife Fund bloquearam esses avanços, promovendo o medo no público e apoiando regulamentações que sufocam a pesquisa, o desenvolvimento e a adoção de safras geneticamente modificadas. Eles estão efetivamente condenando milhões de pessoas ao sofrimento e à morte por causa de superstição. Certamente, isso não pode ser chamado de ambientalismo. "**
>
> **Dr. Patrick Moore - Fundador do Greenpeace**

O Arroz Dourado é apenas um exemplo, mas o Greenpeace se opõe aos alimentos geneticamente modificados mesmo eles tendo se mostrado seguros, e mesmo que 107 (agora 151) ganhadores do Nobel tenham escrito a eles apoiando [o Arroz Dourado]. Mesmo que o Greenpeace não tenha ninguém qualificado para fazer um julgamento sobre os méritos da ciência, como podem ser tão arrogantes a ponto de pensar que sua opinião vale mais do que a de mais de cem laureados? Não existe desculpa cabível para bloquear todas as formas de progresso quando a humanidade depende de tais avanços para sua sobrevivência.

107 ganhadores do prêmio Nobel assinam carta atacando o Greenpeace por causa de transgênicos

Joel Achenbach, Washington Post, 30 de junho de 2016

Quando grandes empresas querem ter certeza de que tomarão decisões acertadas, elas formam um conselho consultivo científico no qual grandes cientistas as orientam. Se no Greenpeace realmente se importasse em fazer o que é certo, eles deveriam criar um conselho como esse. O custo é baixo e, com as centenas de milhões de nossos dólares, eles certamente podem pagar.

ATACANDO A INDÚSTRIA DOS PLÁSTICOS

Há alguns anos, visitei um grande fabricante de polietileno e polipropileno. Enquanto tomavam um café antes da reunião, eles mencionaram que o Greenpeace havia publicado uma matéria no jornal alegando que a fabricante de plásticos estava poluindo o meio ambiente, e ele então recontou a história. A empresa ficou chocada e convidou o Greenpeace para conversar com eles. Os representantes do Greenpeace apresentaram seu químico e meu amigo perguntou onde ele havia estudado. Ele respondeu “Lund”. Meu amigo disse que era uma coincidência, pois ele também havia estudado lá. Naturalmente, meu amigo perguntou quem eram os professores do químico do Greenpeace, pro caso de eles conhecerem algumas das mesmas pessoas. Estranhamente, o químico deles não conseguiu nomear nem mesmo um de seus professores. Eu posso te dizer que me diverti tão bem quanto qualquer um na universidade, mas ainda posso citar meus professores! Por fim, a reunião começou e o fabricante de plásticos expressou preocupação de que tivesse feito alguma coisa errada. Eles perguntaram o que motivou o artigo, e o Greenpeace disse que eles realmente não tinham nenhuma evidência de transgressão; eles simplesmente escreveram o artigo para ver que reação eles poderiam provocar. A empresa de plásticos não ficou impressionada. Eles ressaltaram que o sustento de centenas de funcionários e suas famílias depende da fábrica de plásticos e que é irresponsável apenas inventar histórias.

CREDIBILIDADE DO GREENPEACE PERDIDA

Foi uma história e tanto, e é por isso que me lembro dela até hoje. Também me lembro de me perguntar por que eles não processaram o Greenpeace por difamação. Tudo indica que o Greenpeace não mudou seus métodos, porque uma empresa do setor florestal chamada Resolute processou recentemente o Greenpeace por atingi-los injustamente e espalhar mentiras. Dá para adivinhar qual foi a defesa do Greenpeace no tribunal? Eles nem tentaram apoiar sua afirmação com evidências ou ciência. Em vez disso, disseram que suas declarações foram apenas inventadas e que ninguém deveria levá-las a sério! O problema é que o público leva suas declarações a sério. O Greenpeace recebe centenas de milhões em doações de pessoas e empresas que acreditam em suas declarações, e que agora sabemos ser pura ficção. Parece que Patrick Moore estava correto quando apontou que eles haviam abandonado a ciência e simplesmente "inventam coisas".

Greenpeace admite que seus ataques a uma gigante dos produtos florestais foram 'declarações não verificáveis de opinião subjetiva'

AGORA, O GREENPEACE DIZ QUE NUNCA PRETENDEU QUE AS PESSOAS CONSIDERASSEM SUAS PALAVRAS SOBRE AS PRÁTICAS DE EXTRAÇÃO DE MADEIRA DA RESOLUTE COMO LITERALMENTE VERDADE

Greenpeace admits its attacks on forest products giant were 'non-verifiable statements of subjective opinion', Peter Kuitenbrouwer, National Post, 2 de março, 2017

Parece que os governos estão começando a despertar para o comportamento do Greenpeace, porque seu status de instituição de caridade sem fins lucrativos foi revogado na Índia, Nova Zelândia e Canadá.

Canadá deixa o Greenpeace de cara vermelha

Canada Leaves Greenpeace Red-Faced, Institute of Economic Affairs, 11 de julho, 1999

O artigo prosseguiu dizendo:

"É oficial: o Greenpeace não serve a nenhum propósito público"
e
"A Receita Canadá, braço de arrecadação de impostos do governo, se recusou a reconhecer a nova Fundação Ambiental do Greenpeace como uma instituição de caridade, dizendo que suas atividades não têm 'benefício público' e que o lobby para fechar indústrias pode enviar as pessoas 'à pobreza'. "

Um amigo meu comentou que eu parecia chateado com isso. Como você se sentiria se confiasse em uma babá para cuidar de seus filhos e, em vez disso, ela batesse neles? Isso é exatamente o que alguns dos grupos de lobby "sustentáveis" menos escrupulosos estão fazendo. Eles pegam nosso dinheiro e nós nos sentimos como se tivéssemos feito uma boa ação, mas ao invés disso, eles gastam nosso dinheiro perpetuando a si mesmos e fazer lobby por ações que comprovadamente prejudicam o meio ambiente. É hora de parar. Eles foram expostos como fraudadores e é preciso cortar seu financiamento para que não possam mais espalhar mentiras ou doutrinar nossos filhos.

“Eles só inventam coisas”.
Dr. Patrick Moore - Fundador do Greenpeace

Patrick Moore - The Power of Truth, keynote address to the Economic Education Association of Alberta’s 6th annual “Freedom School” conference, on “Things that Matter: An Agenda for Alberta” disponível no YouTube

Devo mencionar que não tenho animosidades contra o Greenpeace e não acredito que já tenha conhecido alguém que os represente. Estou usando-os como um exemplo do chamado “grupo ambiental” que parece estar fazendo mais mal do que bem. Outras ONGs ambientais estão fazendo um trabalho muito melhor e merecem elogios.

Os ditos ambientalistas estão matando nosso planeta com maus conselhos e mentiras

Quanto estrago a desinformação pode realmente causar? Aqui está um exemplo de desinformação causando danos. Antes da década de 1990, os pais ainda eram aconselhados pelos médicos a colocar os bebês para dormir de barriga para cima, embora isso fosse contrário ao que os estudos clínicos recomendavam. O resultado foi que, por muitos anos, houve uma ocorrência desnecessariamente alta de morte súbita infantil, também conhecida como morte em berço. Espalhar conselhos ruins que eram contrários à ciência na época causou dezenas de milhares de mortes. Foi dito que seguir os conselhos científicos mais cedo...:

"... teria levado ao reconhecimento prévio dos riscos de dormir de barriga pra cima e poderia ter evitado mais de 10.000 mortes infantis no Reino Unido, e pelo menos 50.000 na Europa, EUA e Australásia."

Mesmo depois que cientistas provaram o risco [de morte] e ofereceram a solução, as pessoas mantiveram a prática por mais duas décadas. Espero que isso ilustre como as informações falsas podem se espalhar sem contestação e que, mesmo quando são contestadas, as pessoas não querem mudar.

R. Gilbert et al., Infant sleeping position and the sudden infant death syndrome: systematic review of observational studies and historical review of recommendations from 1940 to 2002, International Journal of Epidemiology, 34:874–887 (2005)

Não vamos cometer o mesmo erro em se tratando de plásticos e nosso meio ambiente. Temos décadas de ciência sólida nos mostrando o que é bom e o que é ruim. A mensagem é clara. Os plásticos geralmente são a melhor solução e precisamos abraçá-la, e ao mesmo tempo reduzir, reutilizar e reciclar.

POR QUE CAÍMOS NAS MENTIRAS?

Enquanto o "movimento verde" se tornou tão forte, me perguntei por que as pessoas aceitaram a falsa narrativa tão prontamente. Por que as pessoas são tão apaixonadamente contra o plástico, mesmo sem qualquer prova concreta?

SINALIZAÇÃO DE VIRTUDE E GRANDIOSIDADE MORAL

Como não sou psicólogo, verifiquei a opinião de alguém que é. Achei as palavras do Professor Jordan Peterson muito esclarecedoras.

> **"Geralmente ... a maneira como as pessoas evitam seus próprios problemas pessoais é adotando posturas pseudo-moralistas em questões sociais de grande porte, para se saírem bem frente a seus amigos e vizinhos."**
> **Professor Jordan Peterson**

Jordan Peterson Destroys Q&A, ABC Australia, 25 de fevereiro de 2019 no YouTube

Existem pesquisas endossando as afirmações do Professor Peterson. Um artigo recente descreve a arrogância moral:

> **"Arrogância moral é o uso do discurso moral para buscar status social."**

J. B. Grubbs et al., Moral grandstanding in public discourse: Status-seeking motives as a potential explanatory mechanism in predicting conflict, PLoS ONE 14(10): e0223749, Outubro de 2019

Um termo relacionado mais comum é "sinalização de virtude", por meio do qual alguém expressa uma opinião para se sair bem frente aos outros. Achei o trecho deste artigo bastante esclarecedor:

“Tomando como exemplo alguém que proclama ‘Eu odeio 4x4! ’, ele diz ‘É notável a frequência com que a sinalização de virtude consiste em dizer que você odeia coisas. É camuflagem. A ênfase no ódio desvia do fato de que você está realmente dizendo o quão bom você é. Se você fosse franco e dissesse: “Eu me importo com o meio ambiente mais do que a maioria das pessoas” ou “Eu me importo com os pobres mais do que os outros”, sua vaidade e auto-engrandecimento seriam óbvios. ’”

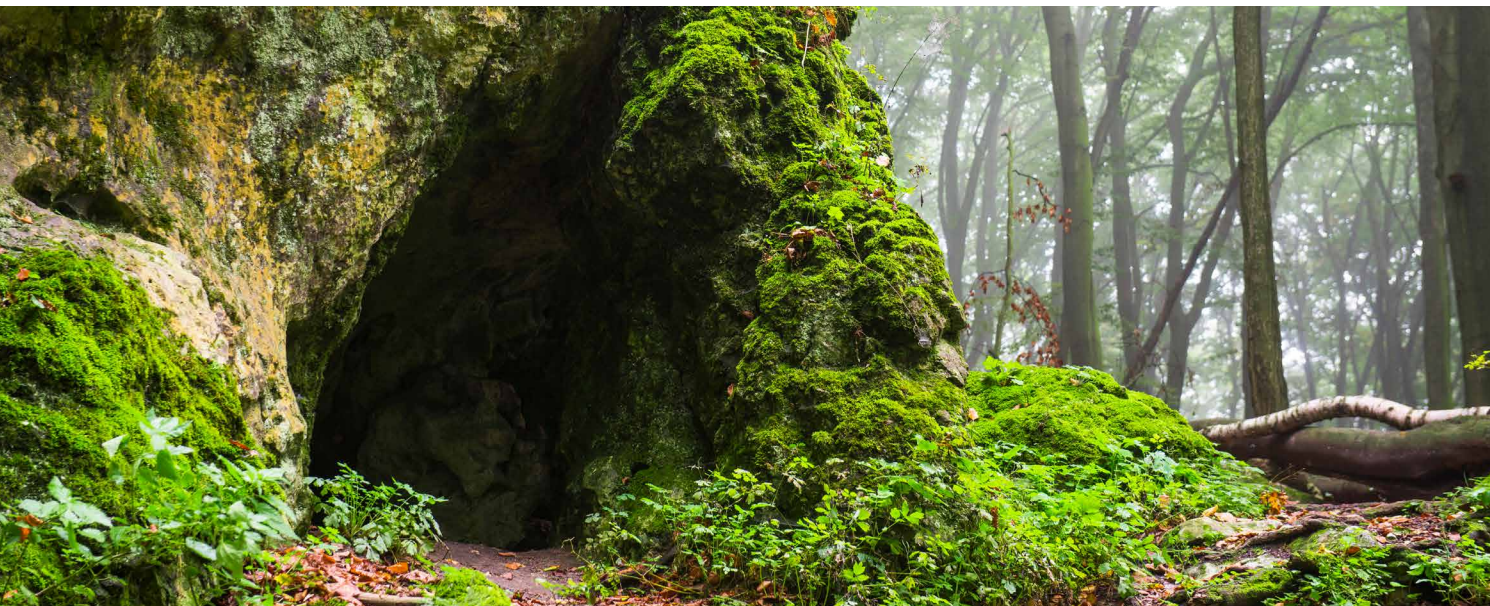
‘Virtue-signaling’ – the putdown that has passed its sell-by date, David Shariatmadari, The Guardian, 20 de janeiro de 2016

Isso me lembra de todos os gritos das pessoas dizendo o quanto odeiam plásticos. Será que a maioria dessas pessoas está apenas promovendo tais pontos de vista na tentativa de impressionar os outros? Nesse caso, isso poderia ter implicações sérias. Por exemplo, talvez o mercado percebido para produtos sustentáveis seja uma ilusão, porque o público não se importa tanto quanto afirma. Eu pessoalmente vi empresas desenvolverem produtos sustentáveis apenas para descobrir que os clientes não pagariam nem mesmo alguns centavos a mais por eles.

Parece que então defendemos metas moralistas elevadas para impressionar os outros. Claro que isso pode até ser bom desde que não causemos nenhum dano. Mas existem danos. Nós, como consumidores e eleitores, estamos demandando que usemos menos plástico porque nos foi dito que isso é uma coisa boa. Exigimos proibição de sacolas. Dizemos que gastaremos mais com produtos “sustentáveis”. O problema é que todas essas demandas prejudicam o meio ambiente, ao invés de ajudá-lo.

Pessoas que se importam de verdade lerão este livro e conferirão os fatos, para tomar decisões sábias em direção a um futuro sustentável. Descobri que muitas pessoas são persuadidas quando finalmente descobrem a verdade. Algumas pessoas não podem ser alcançadas por evidências e lógica, significando que suas ações acabarão causando o mal em vez do bem. Isso é bastante lamentável para eles e também para nós. Talvez suas fortes crenças sejam tão parte de sua identidade que eles não possam aceitar qualquer ameaça a essas crenças, não importando o quão persuasivas sejam.

De acordo com a minha experiência, há de fato uma pequena fração de fanáticos que grita alto que nunca vai mudar de ideia sobre o plástico ser mau. Eles fazem ataques apaixonados e cheios de ódio contra todos os que questionam seus pontos de vista, mas absolutamente se recusam a considerar qualquer evidência que lhes seja apresentada.

Um pensamento me ocorre quando sou confrontado por tais fanáticos. Se essas pessoas que se dizem ambientalistas realmente acreditassem no que dizem, todas devolveriam seus computadores de plástico, telefones celulares de plástico, carros viabilizados pelo plástico e iriam morar em uma caverna em algum lugar. Não poderiam postar seus comentários cheios de ódio online sem eletricidade, porque os fios elétricos precisam de plástico para encapá-los.

É aqui que estaria vivendo alguém que fosse genuinamente contra os plásticos

Eles não teriam água corrente porque canos de plástico a transportam. Vemos esses cruzados apaixonados fazendo isso? Não, não vemos. Por que? Porque eles são mentirosos arrogantes e sinalizadores de virtude. Eles querem que façamos o que eles dizem, mas não o que eles fazem. Uma vez que percebemos que eles são barulhentos mas não são genuínos, fica fácil de ignorá-los.

EMPRESAS, GOVERNOS E ACADEMIA

Nós falamos e as empresas ouvem. Hoje em dia são inúmeros os produtos feitos especificamente para atender às demandas do público. Alguns desses produtos são verdadeiramente sustentáveis, mas muitos deles são falsamente anunciados como sustentáveis. Logo, como saberemos quais são reais e quais são absurdos? Vou dar alguns exemplos.

PROIBIÇÕES GOVERNAMENTAIS

Uma resposta comum a um problema é impor uma proibição. Essa abordagem tem um certo apelo. Quando você impõe uma proibição parece que você agiu, e políticos gostam disso. As proibições têm seu lugar, mas muitas vezes não são a melhor opção.

Quando os carros surgiram pela primeira vez, ocorreram muitos acidentes. Há alguma controvérsia sobre o primeiro acidente, mas aqui temos a descrição de um deles:

> **"Em 1891 o engenheiro James Lambert dirigia uma de suas invenções, um antigo buggy movido a gasolina, quando teve alguns problemas. O buggy, que também transportava o passageiro James Swoveland, atingiu a raiz de uma árvore que se projetava do solo. Lambert perdeu o controle e o veículo desviou e bateu em um poste. Ambos os homens sofreram ferimentos leves. "**

When and Where Was the First Car Accident? Matt Soniak, Mental Floss, 6 de dezembro de 2012

Poderia-se ter banido carros como uma resposta automática. Em vez disso, reconheceu-se que os carros são úteis e que a solução era criar regras e regulamentos adequados, além de uma melhor infraestrutura na forma de estradas e sinalizações. Hoje não temos raízes de árvores saindo de estradas de terra. O problema foi resolvido sem proibição.

As primeiras pessoas a adotar a eletricidade sofreram acidentes, mas não proibimos a eletricidade apesar do perigo evidente que ela pode representar. Da mesma forma, os primeiros usos de raios-X causaram acidentes, mas agora eles são utilizados com segurança de forma rotineira. Veja uma citação de um artigo sobre as primeiras mortes elétricas causadas por máquinas de raio-X:

> **"Encontramos 51 acidentes elétricos fatais, e 62 não-fatais mas graves. A maioria deles ocorreu entre 1920 e 1940 e envolveu transformadores que forneciam correntes de saída bem acima do limiar para a indução da fibrilação ventricular. Os acidentes levaram a recomendações e regulamentos para melhorar a segurança para operadores e pacientes, e estimularam os fabricantes a desenvolvimentos técnicos que culminaram em sistemas totalmente à prova de choque elétrico em 1935. "**

G. J. Kemerink et al., Forgotten electrical accidents and the birth of shockproof X-ray systems, Insights Imaging, 4:513–523 (2013)

Os primeiros problemas foram reconhecidos e rapidamente resolvidos por meio de regulamentações e projetos adequados.

Toda tecnologia nova, inclusive os plásticos, tem seus problemas iniciais, mas a solução não é banir a tecnologia. O progresso é feito adotando as melhores soluções e, em seguida, criando a estrutura para que possam ser usadas com responsabilidade. Quando se trata do mundo desenvolvido, essa abordagem tem sido amplamente bem-sucedida. No entanto, os países em desenvolvimento agora estão passando pelos mesmos problemas iniciais de algumas décadas atrás. Eles têm problemas com o lixo e jogam seus resíduos no meio ambiente, assim como costumávamos fazer. Os países que despejam lixo

nos oceanos não estão cheios de pessoas más - eles estão simplesmente lutando para lidar com algo novo. Felizmente, será mais fácil para eles resolverem seus problemas porque já mostramos a eles o modelo a ser copiado.

Anteriormente mostramos dados indicando que a proibição das sacolas plásticas trouxe sérias consequências para a saúde, porque os materiais alternativos das sacolas são menos sustentáveis e as sacolas reutilizáveis podem ficar contaminadas com bactérias mortais.

Canudos plásticos foram banidos e substituídos por canudos de papel que são piores para o meio ambiente, por canudos de bambu que liberam produtos químicos tóxicos e por canudos metálicos. Uma mulher foi morta por um canudo metálico reutilizável e esse foi um acidente que poderia ter sido evitado. Demonizar injustamente canudos de plástico já matou pelo menos uma pessoa. Infelizmente, a mulher com o canudo metálico pensou que estivesse ajudando o meio ambiente porque ela foi alimentada com as mesmas mentiras que você e eu fomos.

Aqui está uma manchete sobre a proibição governamental de grânulos microplásticos em sabões faciais:

Governo instado a proibir microesferas em produtos de higiene devido à poluição por plásticos que danifica a vida marinha.

UM ÚNICO BANHO 'PODE RESULTAR EM 100.000 PARTÍCULAS PLÁSTICAS ENTRANDO NO OCEANO'

Joel Achenbach, Washington Post, 30 de junho, 2016

Esse artigo no The Independent afirmou:

> **"Microesferas são partículas sólidas de plástico e não se biodegradam. Elas também não são filtráveis por estações de tratamento de água e teme-se que possam conter toxinas ".**

Government urged to ban microbeads in bathroom products over plastic pollution damage to marine life,
Loulla-Mae Eleftheriou-Smith, The Independent, 24 de agosto de 2016

O governo do Reino Unido proibiu microesferas de plástico com base nisso. Deve ser uma ótima notícia, certo? Bem, vamos dar uma olhada na declaração pedaço por pedaço. Ela diz que microplásticos não se biodegradam. Eles são feitos de polietileno, e a ciência mostra que eles se biodegradam e também se degradam quimicamente por oxidação. Portanto, a primeira afirmação não é verdadeira. Procurei informações sobre filtração de microplásticos e encontrei uma apresentação do Centre for Ecology and Hydrology (Centro de Ecologia e Hidrologia) intitulada Microplásticos em sistemas de água doce (Microplastics in Freshwater Systems) de Alice Horton. Ela afirma que a eficiência da remoção de microplásticos em três estudos separados revisados por pares foi de 99 %, 95 % e 97 %.

A. Horton, Microplastics in Freshwater Systems, Centre for Ecology and Hydrology,
Natural Environment Research Council, UK

Ela afirma que, segundo a ciência, o tratamento da água remove quase todos os microplásticos. Então, a segunda parte da declaração do Independent também está errada.

Por último, o artigo do Independent disse que teme-se que os microplásticos possam conter toxinas. No entanto, vários estudos mostram que os microplásticos acabam sequestrando toxinas e retendo-as, purificando a água e protegendo a vida aquática. Você deve estar se perguntando o que acontece se o plástico contendo a toxina for ingerido por um peixe, por exemplo. Isso já foi estudado e mostrou que 90-100 % dos produtos químicos tóxicos ficam dentro das partículas microplásticas. As partículas realmente protegem os peixes do perigo. Essa é uma descoberta muito importante, mas você já viu alguma manchete sobre isso? Não? Por que não? Eu vou te dizer porque. Histórias assustadoras vendem melhor do que histórias felizes. É por isso que as notícias na TV estão cheias com todos os piores eventos que eles possam reunir.

O que esses artigos irrealistas sobre microplásticos nos mostram? Primeiro, que alguém inventou um conjunto de mentiras e, em seguida, apresentou-as ao governo – o qual não se preocupou em verificar os fatos e, em vez disso, pressionou a indústria a agir. Então, finalmente, eles proibiram o produto. Por fim, grupos ambientalistas reivindicam uma vitória. Feito isso, é hora de o grupo ambientalista inventar outro problema imaginário e reiniciar o processo.

O governo dos Estados Unidos cometeu o mesmo erro. Em 28 de dezembro de 2015, o presidente Obama assinou a Microbead-Free Waters Act (Lei de Águas Livres de Microesferas) de 2015, proibindo microesferas de plástico em cosméticos e produtos de higiene pessoal. Olhando para trás, banir essas microesferas provavelmente foi uma boa coisa mas, como vemos agora, foi feita pelos motivos errados. Este não é o jeito certo de progredir. Precisamos denunciar mentiras. Devemos pressionar o governo para que verifique os fatos e apenas imponha ações quando elas fizerem sentido com base nesses fatos.

Nós falamos e os governos escutam. Sejamos honestos: os governos se preocupam muito mais em obter seu voto e chegar ao poder do que em fazer o que é realmente certo. Dizemos que queremos uma proibição de sacolas e eles ficam felicíssimos em fazê-lo. Como você já sabe, leva 60 segundos no Google para pesquisar "ACV de sacola plástica" e descobrir que sacolas plásticas são definitivamente a opção mais ecológica. Não é difícil, mas os governos vão em frente e implementam a proibição que solicitamos, embora isso prejudique o meio ambiente. Muitas dessas proibições foram revertidas após um exame mais aprofundado dos fatos.

A frase "cuidado com o que deseja" parece adequada aqui.

PROIBIÇÕES DE EMPRESAS

A rede de supermercados Iceland tentou remover as embalagens de plástico e substituí-las por papel, mas teve que abandonar o plano devido ao desperdício de alimentos e à baixa aceitação do cliente.

ITV RELATÓRIO 22 JULHO 2019 ÀS 00:04 AM

Iceland enlouquece depois de problemas com embalagens sem plástico

Iceland goes bananas after plastic-free packaging woes, ITV Report, 22 de julho de 2019

Suas vendas despencaram 20% e eu vi alguém online perguntar: "Por que as vendas são importantes?" Que pergunta boba. Eles são importantes porque você não pode salvar o planeta se estiver fora do mercado. O CEO disse na época:

> **"Não podemos fazer nada que coloque em risco o sucesso do negócio, porque há 25.000 empregos dependendo disso."**

Muitas vezes os clientes dizem querer um produto sustentável mas, quando você oferece a alternativa sustentável, eles não compram. Pode-se resumir isso a uma arrogância moral, pela qual as pessoas fazem declarações apenas para impressionar, mas não são realmente sinceras quando se trata de abrir a carteira.

Aqui está outra manchete em que uma grande empresa (que já deveria saber) faz uma mudança que prejudica o meio ambiente para apaziguar seus clientes mal informados.

TECNOLOGIA

Nestlé embala a barra Yes em papel a fim de reduzir o lixo de plástico

Nestle Wraps Yes Bar in Paper as It Seeks to Cut Plastic Waste, Bloomberg, 2 de julho de 2019

Uma manchete recente destacou entrevistas com grandes redes de supermercados. Acontece que os supermercados estão se desfazendo do plástico por pressão dos clientes, mas ao mesmo tempo percebem que essas ações realmente prejudicam o meio ambiente.

Supermercados trazem embalagens ainda mais prejudiciais na corrida para se livrar do plástico, segundo estudo

CORRIDA PARA ENCONTRAR ALTERNATIVAS LEVA AO CRESCIMENTO DE ITENS QUE CRIAM MAIS GASES DE EFEITO ESTUFA

Jane Dalton, The Independent, 9 de janeiro de 2019

Os supermercados também fizeram mudanças materiais que não tiveram sucesso e tiveram que ser revertidas. O caso é que seus clientes clamam por mudanças, mas não estão realmente preparados para mudar seus próprios hábitos de compra. Parece que a demanda por embalagens mais sustentáveis é principalmente ilusória.

Plastic promises What the grocery sector is really doing about packaging
L. Peake, The Green Alliance Trust, janeiro de 2019

EXPLORAÇÃO DA EMPRESA

Empresas estão apenas muito motivadas nos enganar e levar nosso dinheiro. Veja o exemplo da pasta de dente em pílulas Bite. Felizmente, agora você consegue enxergar através desse golpe.

Pasta de dente vegana em pílulas pretende reduzir plásticos em aterros sanitários

Julia Limitone, FOXBusiness, 18 de fevereiro de 2019

O produto é um comprimido que vem dentro de um frasco grosso de vidro, com tampa de rosca metálica. Isso já deveria fazer com que um alarme soasse em sua cabeça, porque metal e vidro têm uma pegada ambiental muito maior do que a do plástico que estão substituindo.

**"Pasta de dente, reinventada.
A única maneira totalmente natural e sem plástico de substituir a pasta que você usou durante toda a sua vida. "**

https://bitetoothpastebits.com

A embalagem é uma caixa de papelão sobre a qual está impresso:

"Pasta zero. Desperdício Zero."

Isso soa plausível para você? Como um produto que vem embalado em vidro, metal e papelão pode ser chamado de "desperdício zero"? Não pode. É uma jogada de marketing projetada para atacar os ingênuos. Substituiu-se uma solução de plástico por algo muito pior, e em seguida tentou-se fazê-la passar por uma inovação sustentável.

Veja aqui outra manchete:

L'Oréal está lançando Fitonutrientes de Sementes, uma marca de beleza sustentável com embalagens de papel

L'Oréal Is Launching Seed Phytonutrients, a Sustainable Beauty Brand With Paper Packaging, Macaela Mackenzie, Allure, 20 de abril de 2018

Grandes empresas têm enormes equipes de sustentabilidade e recursos virtualmente ilimitados. Não é pedir demais que eles digitem "ACV papel plástico" no Google e verifiquem o que é sustentável antes de criarem toda uma nova linha de produtos baseada em tolices.

A questão não é colocar essas duas empresas no centro das atenções. Existem dezenas de milhares de exemplos por aí. Quando alguém está tentando arrancar dinheiro de nossos bolsos, precisamos examinar seus motivos e suas reivindicações. Que prova eles dão (se é que dão) de que estão oferecendo uma opção mais sustentável ?

DECEPÇÃO ACADÊMICA

Vejamos agora esta manchete em um jornal popular do Reino Unido.

Como o derretimento de resíduos de plástico poderia aquecer as casas

AVANÇO SIGNIFICA MENOS POLUIÇÃO E MENORES EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

How melting plastic waste could heat homes, The Guardian, Jillian Ambrose, 20 de julho de 2019

O artigo diz:

“Pesquisadores da Universidade de Chester descobriram uma maneira de usar lixo plástico sujo para produzir hidrogênio, que pode aquecer casas e abastecer carros sem produzir emissões de gases de efeito estufa. O processo usa um forno de vidro, aquecido a 1.000 ° C, para quebrar instantaneamente o plástico não reciclável e liberar uma mistura de gases, incluindo o hidrogênio. ”

How melting plastic waste could heat homes, The Guardian, Jillian Ambrose, 20 de julho de 2019

As pessoas repassaram essa “descoberta” no LinkedIn e eu até recebi e-mails perguntando o que eu achava disso. Vamos dar uma olhada. A esta altura, você me conhece bem o suficiente para saber que eu não entenderia isso pelo valor de face, mas dedicaria algum tempo para verificar o que a ciência nos diz. Vamos começar examinando PE e PP, os dois plásticos mais comuns.

Quanta energia existe em plásticos comuns como PE e PP? A energia é medida em quilojoules por grama.

O calor liberado pela queima da gasolina é 47,3 kJ / g
O calor liberado pela queima de diesel é de 44,8 kJ / g
O calor liberado pela queima do polietileno é de 44,6 kJ / g
O calor liberado pela queima de polipropileno é de 42,7 kJ / g

PE e PP são uma fonte de energia tão boa quanto o carvão

A resposta é que como esses polímeros têm a mesma química dos óleos combustíveis, eles queimam bem e emitem a mesma quantidade de energia térmica.

Heat of Combustion of High Temperature Polymers, Technical Note,
US Department of Transportation, DOT/FAA/AR-TN97/8 1998

Estudos científicos revisados por pares relatam que o PE e o PP queimam de forma limpa, com níveis muito baixos de geração de fuligem. Portanto, eles também podem ser queimados com segurança.

Brooke E. Shemwell & Yiannis A. Levendis, Particulates Generated from Combustion of Polymers (Plastics),
Journal of the Air & Waste Management Association, 50:1, 94-102 (2000)

A seguir, consideremos misturas de resíduos de plástico. Foi realizado um estudo detalhado sobre a combustão de misturas de resíduos plásticos. Os trabalhadores observaram que o PE e o PP fornecem a maior quantidade de energia quando queimados, mas disseram que esses dois polímeros deveriam ser reciclados sempre que possível. Portanto, eles removeram o PE e PP e queimaram o resíduo plástico remanescente. Eles observaram que mesmo com a ausência de PE e PP, a queima de resíduos de plástico liberava mais calor do que a queima de carvão.

Costiuc et al., Experimental Investigation on the Heat of Combustion for Solid Plastic Waste Mixtures,
Environmental Engineering and Management Journal 14 6, 1295-1302 (2015)

Agora que verificamos a ciência, vamos voltar ao artigo que afirma ter um método inovador para converter lixo plástico em combustível.

Acabamos de falar sobre como os resíduos de plástico podem ser queimados de forma limpa e fornecer mais energia do que obtemos com a mesma quantidade de carvão. Agora, esses pesquisadores universitários estão propondo que, em vez de fazer isso, aqueçamos o plástico a 1.000 ° C e o convertamos em combustível líquido. Isso é totalmente insano porque requer muito calor para converter o combustível de plástico sólido em combustível líquido. Por que você iria querer começar com um excelente combustível sólido e depois gastar uma grande parte da energia desse combustível para transformá-lo em líquido? Isso anula todo o propósito.

Esse tipo de manchete atrai leitores e os jornalistas presumem que deve fazer sentido porque alguém de uma universidade fez o trabalho. Isso simplesmente não é o caso. Acadêmicos muitas vezes não têm ideia do que faz sentido no mundo real. O que importa a eles é obter publicidade e financiamento para suas ideias malucas. Se eu tivesse escrito a manchete do seu trabalho, seria algo como "Cientistas ingênuos em busca de atenção inventam processos para converter combustível excelente em combustível pior".

Espero que as universidades sejam mais cuidadosas com o que divulgam ao público e que os jornalistas façam um trabalho melhor ao conferir previamente essas histórias com especialistas independentes. Vejo manchetes como essa o tempo todo, e enquanto cientista vejo claramente o quão ridículas são essas alegações, mas isso não fica tão claro para todo mundo. Como um membro do público em geral pode dizer o que é verdade e o que faz sentido? Deve ser difícil e espero que este livro contribua para esse esforço. Agora você deve estar preparado para ver através de algumas das informações falsas que nos bombardeiam todos os dias.

Enquanto as empresas sentirem o cheiro do dinheiro, os governos sentirem o cheiro de votos e os acadêmicos sentirem o cheiro de financiamento, eles continuarão a promover o absurdo. Um excelente exemplo são as centenas de milhões de fundos lançados em biopolímeros. Talvez você tenha visto artigos sobre plásticos como PLA, PHB, PHAs e assim por diante. Veremos esse tópico a seguir.

BIOPOLÍMEROS E POLÍMEROS BIODEGRADÁVEIS

Eu sou um especialista em materiais plásticos e esta é uma das áreas mais em alta no momento, então pode ser que você assuma que vou promover esses plásticos como sendo a solução para todos os nossos problemas. No entanto, não é assim que bons cientistas trabalham. Eles não promovem tópicos para sua própria conveniência. Em vez disso, eles têm que investigar os fatos com imparcialidade, o que é o oposto do que muitos leigos fazem. O leigo frequentemente forma uma opinião e apenas lê artigos que apoiam sua visão pré-existente. Essa tendência é reforçada pela internet, em que nosso comportamento de navegação é rastreado e somos alimentados apenas com os artigos e comerciais dos quais o algoritmo sabe que iremos gostar.

Lembro-me de minha primeira exposição a biopolímeros em 1982, quando meu padrasto trouxe para casa um chaveiro amarelo feito de um novo polímero chamado PHB, da empresa química ICI.

ICI weighs marketing of new thermoplastic, Chem. Eng. News Archive, 60 (47) p6 (1982)

Mais tarde vieram o PLA e outros polímeros biodegradáveis. Eles ainda atraem muita atenção, mas será que eles fazem sentido? Mais uma vez, devemos nos voltar para os estudos de ACV. O que eles dizem? Todos os estudos de ACV que encontrei afirmam claramente que esses polímeros biodegradáveis são piores para o meio ambiente do que os plásticos padrão como PE e PP. Portanto, eles não são sustentáveis de forma alguma, apesar das alegações de marketing dos fabricantes.

Esses plásticos também apresentam outros problemas importantes. O PLA leva muito tempo para moldar e amolece a uma temperatura tão baixa que não pode ser usado em muitas aplicações importantes. O PHB é muito frágil, então os pesquisadores têm procurado maneiras de contornar isso. Em suma, esses polímeros biodegradáveis são menos sustentáveis, mais caros e têm propriedades piores do que os plásticos que usamos hoje. Não é de admirar que eles não tenham decolado mesmo depois de várias décadas no mercado. Um conhecido professor referia-se a artigos com títulos como "talheres de plástico feitos de PHB" e manchetes semelhantes, que surgem regularmente. Ele resumiu bem quando me disse:

"Eles fizeram de tudo com o PHB, exceto dinheiro."

Ou seja: sim, você pode produzir peças com isso, mas não terá lucro. Pouco depois, veio a notícia de que o principal produtor de PHB / PHA, Metabolix, havia abandonado o negócio.

Metabolix desiste do negócio de bioplásticos

Na época disseram:

"O material era caro e o mercado de plásticos biodegradáveis não se desenvolveu como esperado."

O PLA teve um sucesso limitado, mas seus principais pontos de venda são ser sustentável (o que não é, de acordo com a ACV) e ser biodegradável, quando sabemos que PE e PP também se degradam, apesar de serem mais baratos.

Eu assisti à palestra principal do professor Norman Billingham sobre polímeros biodegradáveis em uma conferência em Estocolmo, e ele começou dizendo algo nesse sentido:

"A biodegradação dos plásticos por meio da compostagem leva à liberação de todo o CO_2 sem recuperação de energia. Plásticos podem ser substituídos, reutilizados, reciclados ou queimados para recuperar o calor - a biodegradação aeróbia deve ser uma rota de último recurso ".
Professor Norman Billingham

Esse é um ponto excelente. Se você usa por exemplo PE e PP, você pode reciclá-los e reutilizá-los muitas vezes, e quando finalmente tiver que queimá-los, você recuperará toda a energia contida neles. Por outro lado, os biopolímeros se degradam lentamente no solo, e assim jogamos fora toda a energia que eles contêm. Não faz sentido fazer as coisas dessa forma.

Grandes empresas me disseram que são contra embalagens biodegradáveis. Eles consideraram isso, mas no final estavam muito preocupados que isso apenas encorajasse o mau comportamento. Colocar um produto em uma embalagem biodegradável é como dizer: "Não se preocupe, você pode simplesmente jogar isso no chão quando terminar". Embora a opção biodegradável exista, as empresas querem estimular um comportamento responsável, e não o contrário.

> **“Atualmente, há um consenso crescente de que o conceito de plásticos degradáveis tem sido vendido exageradamente enquanto solução para o problema da destinação de resíduos, principalmente porque uma grande parte dos plásticos degradáveis vai acabar em aterros onde a degradação tende a ser muito lenta. ”**

I. Nkwachukwu et al, Focus on potential environmental issues on plastic world towards a sustainable plastic recycling in developing countries, International Journal of Industrial Chemistry, 4:34 (2013)

CARGAS DE BASE BIOLÓGICA

Somado aos biopolímeros, muito trabalho tem sido empregado em colocar cargas “sustentáveis” em plásticos. Por exemplo, pode-se misturar partículas de madeira (ou seja, serragem) em PE ou PP e fazer decks de plástico. Existem produtos comerciais baseados nessas formulações que se parecem com madeira, mas têm melhor durabilidade e resistência ao apodrecimento. E quanto ao aspecto ambiental? O problema é que embora o plástico inicial seja reciclável, depois que você adiciona a serragem ele deixa de sê-lo. As altas temperaturas usadas para processar o polímero degradam a madeira, e ela começa a ficar marrom escura e cheirar mal. Portanto, adicionar o que parece ser uma “carga sustentável” acaba sendo contraproducente.

Quão sustentável é a madeira natural em comparação com a madeira plástica? Eu ainda não tinha visto um relatório de ACV sobre o assunto, portanto tive que olhar. Depois de uma pesquisa no Google por “ACV de deck de madeira”, eu baixei e li quatro relatórios de ACV. As conclusões foram as mesmas em cada relatório, nomeadamente que os decks de madeira são muito mais ecológicos do que os de plástico. Aqui está a conclusão de um dos estudos comparando madeira ACQ (tratada com conservante de cobre) com plástico:

“Os impactos da madeira tratada com ACQ foram catorze vezes menores para o uso de combustível fóssil, quase três vezes menores para as emissões de GEE, emissões potenciais de poluição e uso de água, quatro vezes menores para a acidificação e quase metade para a toxicidade ecológica do que [os impactos do] deck de WPC [compósito de madeira e polímero, Wood-Polymer Composite]. Os impactos foram aproximadamente iguais para a eutrofização. ”

C. A. Bolin, S. Smith, Life cycle assessment of ACQ-treated lumber with comparison to wood plastic composite decking, Journal of Cleaner Production 19, 620-629 (2011)

Note que quando descobri um material para decks que é mais sustentável do que o plástico, não refutei as descobertas nem as escondi. Em vez disso, apresentei os fatos a você. Isso é o que os próprios cientistas fazem. Não estou escrevendo este livro para glorificar ou defender o plástico. O objetivo é apresentar os fatos, para que pessoas como você possam fazer escolhas acertadas. Eu não tinha ideia de que madeira era muito melhor do que plástico, e essa descoberta muda completamente minha visão sobre o tipo de deck que eu escolheria. Gostaria de saber se a madeira é a solução mais sustentável em outras áreas também. Acontece que é. Por exemplo, a cortiça natural sai à frente das rolhas de plástico e dos fechos de alumínio na ACV.

Evaluation of the environmental impacts of Cork Stoppers versus Aluminium and Plastic Closures, PwC/Ecobilan - Final report outubro de 2008

Outras cargas renováveis foram propostas ao longo dos anos. Por exemplo, cargas derivadas de plantas - incluindo juta, cânhamo, sisal, linho e coco - são frequentemente apresentados como alternativas. Tenho um livro editado por Clegg e Collyer que proclama alguns dessas cargas reforçadoras como o próximo grande sucesso. No entanto, esse livro foi publicado em 1986. O trabalho todo já estava pronto naquela época, mas o uso comercial nunca decolou. Por que isso? Na minha experiência, novas tecnologias costumam levar 15 anos para ganhar força real, mas se uma tecnologia não for adotada mesmo depois de 30 anos ou mais, então ou ela não funciona em um nível técnico, ou é muito cara para ser prática.

Mechanical Properties of Reinforced Thermoplastics, D. W. Clegg, A. A. Collyer (Eds.), Elsevier New York USA 1986

“Se você ouvir com frequência uma declaração infundada, pode ser que você comece a acreditar que ela é verdadeira. Conhecido como “efeito da verdade ilusória”, este fenômeno é explorado por políticos e anunciantes - e se você acha que está imune a ele, provavelmente você está errado. ”

REDES SOCIAIS E IMPRENSA

When False Claims Are Repeated, We Start To Believe They Are True – Here’s How Behaving Like A Fact-Checker Can Help, Matthew Warren, Research Digest 17 de setembro, 2019

A mídia social é uma ferramenta barata e poderosa para repetir informações. É esse novo caminho que facilita a disseminação da desinformação como nunca antes. Talvez a única maneira de conter o ataque de informações ruins seja com a repetição extensiva da verdade. Pode ser que precisemos de campanhas de marketing que nos ajudem a encontrar o caminho de volta à realidade.

Cientistas disseram:

“Os estudos atuais impediram com sucesso que as pessoas aceitassem falsidades fluentes como verdadeiras quando elas ‘já sabiam’.”

Posso atestar pessoalmente essa descoberta deles porque foi assim que este livro foi escrito. Eu vi declarações que eu sabia serem mentiras descaradas divulgadas por grupos ambientalistas, bem como a afirmação de que os plásticos duram mil anos, conforme discutimos anteriormente.

Aqui está outro exemplo de uma manchete assustadora. Esse é o tipo de manchete que atrai interesse. Atrai cliques, e são cliques que geram verbas publicitárias. A mensagem é clara: de acordo com a manchete, os plásticos são uma maldição.

UNITED STATES OF PLASTIC MEIO AMBIENTE

O clima da Terra está pagando por nosso vício em plástico

CADA ESTÁGIO DO CICLO DE VIDA DO PLÁSTICO LIBERA EMISSÕES DE CARBONO PREJUDICIAIS PARA A ATMOSFERA, CONTRIBUINDO PARA O AQUECIMENTO GLOBAL

The Earth's climate is paying for our addiction to plastic, The GUARDIAN, Carroll Muffett 25 de junho, 2019

Eles argumentam que a produção de plásticos cria CO_2 e que portanto remover os plásticos significaria menos CO_2 e menos aquecimento. Esse argumento é tão ingênuo que até minhas filhas conseguem ver através dele. Com o que substituiríamos o plástico? Sabemos que os materiais de reposição criam muito mais lixo e muito mais CO_2, além de usar mais produtos químicos, água e energia. O argumento não se sustenta e é vergonhoso tentar nos enganar com esse pensamento descabido.

Em vez de ficarmos alarmados com um título sensacionalista, deveríamos ver isso de outra forma:

"As atividades diárias dos indivíduos criam - em média - uma pegada de carbono anual de aproximadamente 14 toneladas equivalentes de CO_2 per capita. Desse total, apenas 170 quilos de CO_2, ou 1,3 %, são atribuídos aos plásticos. É um número minúsculo, considerando que dentre as demais atividades que contribuem para a pegada de carbono de um indivíduo, 18 % são para lazer e recreação, 14 % para aquecimento de ambientes, 13 % para alimentação, 7 % para deslocamento e 6 % estão na aviação. "

Plastics' contribution to climate protection, Plastics Europe – Association of Plastic Manufacturers

Eles prosseguem falando sobre as emissões de CO_2 e plásticos:

> **"... para cada tonelada de emissões criada durante a produção, 7 toneladas serão evitadas ao longo da vida útil de um produto."**

The impact of plastics on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe – Summary Report, H. Pilz, B. Brandt, R. Fehringer, denkstatt GmbH, Vienna, Austria (2010)

A mensagem é clara. Os plásticos criam uma enorme redução líquida de dióxido de carbono. Claro, neste caso o jornalista teve preguiça de verificar os fatos. A verdade teria arruinado sua história. Essa é realmente a parte tediosa de escrever um livro como este. É muito trabalhoso verificar cada fato e fornecer as citações para que possam ser verificadas de forma independente. Certamente não é agradável, mas é profissional.

Como eu sempre digo, "Obtenha os fatos antes de agir!"

CONCLUSÕES

O público em geral passou por uma lavagem cerebral através de um conjunto de mentiras. Nós agora sabemos que são mentiras por causa da esmagadora quantidade de evidência científica dizendo exatamente o contrário. Dizem que os plásticos prejudicam o meio ambiente quando várias análises de ciclo de vida mostram que eles são geralmente a opção mais sustentável, e que substituí-los seria de fato prejudicial. Dizem que os plásticos causam um problema de lixo, quando na verdade eles representam apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos. Além disso, os plásticos diminuíram drasticamente o desperdício, e substituí-los requer de 3 a 4 vezes mais material, resultando em muito mais desperdício, mais dióxido de carbono e mais consumo de energia.

Mentiras repetidas são aceitas como verdade, mas isso não as torna verdadeiras. Um público enfurecido exigiu ações, e suas demandas foram atendidas por empresas e políticos. No entanto, agora sabemos com certeza que agradar a um público mal informado prejudicou o meio ambiente, em vez de ajudá-lo.

É hora de mudar o curso e começar de novo, fazendo escolhas sábias com base em dados sólidos. Precisamos também reprimir organizações que espalham mentiras sem oposição, pois elas nos distraem da tarefa em questão.

Mentira #6 - Os grupos ambientalistas protegem o meio ambiente.

Verdade - Os grupos ambientalistas defendem ações que não apenas nos distraem dos problemas reais, mas também comprovadamente prejudicam o meio ambiente.

CONCLUSÕES

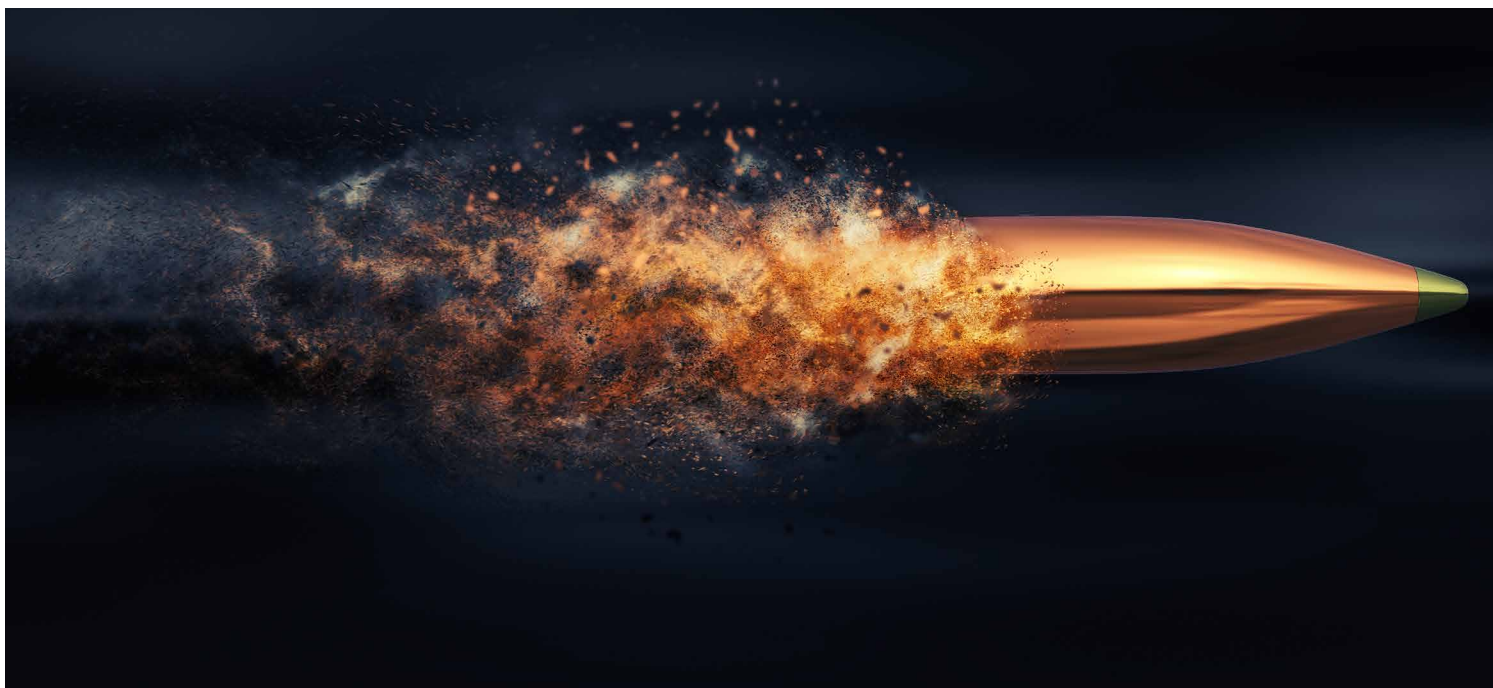
CONCLUSÕES, PERSPECTIVAS E O CAMINHO A SEGUIR

O público já formou fortes opiniões sobre o plástico, mas essas opiniões são baseadas em um jornalismo sensacionalista sem nenhuma base científica. Os plásticos foram julgados e condenados sem provas. Ao tomar decisões importantes, que afetarão o nosso futuro e o futuro de nossos filhos, precisamos verificar os fatos. É isso o que as pessoas sábias e conscientes fazem. Se você leu este livro, então você é uma dessas pessoas, e eu o saúdo.

Como Christina Hoff Sommers disse:

> **"Seja um pouco cético e não se deixe levar com uma causa antes de verificar os fatos. Se você tiver boas informações e energia moral, isso é progresso moral ... se você tiver informações equivocadas e fervor moral, isso é fanatismo, e a História é uma longa lição sobre os perigos de se combinar desinformação e fervor moral. "**
> **Christina Hoff Sommers PhD**

Feminism, Free Speech, & Gamergate | Christina Hoff Sommers | WOMEN'S ISSUES | Rubin Report, 2016

Assegure-se de estar do lado certo antes de começar a lutar, porque se não o fizer você vai terminar fazendo mais mal do que bem.

Certifique-se de apontar para o alvo certo antes de atirar

Os plásticos foram julgados e condenados no tribunal da opinião pública. Infelizmente, o julgamento foi conduzido sem qualquer evidência. Em vez disso, nossas opiniões são baseadas em uma enxurrada de boatos que se espalham tanto online quanto na grande mídia. Contudo, este tópico é muito importante para ser objeto de julgamentos precipitados porque nosso futuro - e o futuro de nossos filhos - depende de fazermos escolhas sábias hoje. Fui em busca de dados concretos e descobri que a ciência sobre plásticos e meio ambiente era completa e abrangente, e foi uma tarefa impressionante coletar e ler centenas de artigos científicos para apresentá-los aqui para vocês. É por isso que, sem dúvida, este é o primeiro livro a apresentar o quadro completo em um só lugar.

Primeiro de tudo, aprendemos que a análise do ciclo de vida (ACV) é a melhor ferramenta disponível para determinar o que é sustentável e o que não é. Ela nos permite estimar o impacto ambiental total

dos materiais do berço ao túmulo. Ao somar a energia consumida, o impacto no transporte, a poluição produzida, o dióxido de carbono emitido, os resíduos gerados e assim por diante, a ACV nos permite fazer escolhas informadas sobre os produtos que compramos e usamos no dia a dia. Olhando para estudos de ACV em todo o mundo, descobrimos que os plásticos são geralmente a opção mais ecológica. Eles são mais sustentáveis do que papel, algodão, metal ou vidro na maioria dos casos. Isso significa que mudar de plásticos para esses materiais realmente prejudica o meio ambiente, criando muito mais dióxido de carbono, mais resíduos e mais poluição. A madeira maciça é geralmente mais sustentável do que o plástico, logo para aplicações onde a madeira e o plástico são viáveis - como decks ou rolhas de vinho -, vale a pena considerar a madeira em vez do plástico. Cada tipo de material tem seus próprios pontos fortes e fracos, e todos são aplicáveis para determinadas tarefas. Quando mais de um material funciona para uma aplicação, podemos usar a ACV para escolher a alternativa mais amigável. Nenhuma ferramenta é perfeita, mas a ACV é a melhor que temos, e por isso é aceita por empresas, governos e ONGs ambientais na avaliação de impacto ambiental.

Diz-se que os plásticos são responsáveis por criar um problema de lixo, mas os dados provam o contrário. Em primeiro lugar, os plásticos representam uma pequena fração dos resíduos gerados (11-13%). Outros materiais, especialmente papel e papelão, criam muito mais lixo. Outra descoberta surpreendente é que os plásticos reduziram drasticamente a produção geral de resíduos. As pessoas sugerem a eliminação gradual do plástico, mas isso significa usar de 3 a 4x mais material substitutivo. Portanto, substituir os plásticos seria desastroso, e em última análise levaria a uma enxurrada de lixo.

O público culpa os plásticos e seus fabricantes pela poluição. No entanto, sabemos com absoluta certeza que são as próprias pessoas as culpadas. Nos EUA, mais de 80% dos poluentes são descartados intencionalmente. Por exemplo, todo adulto nos Estados Unidos carrega em média dois cartões de crédito, e no entanto esses pequenos pedaços de plástico não podem ser encontrados em nenhuma parte de nossas calçadas, rios ou praias. Essas peças de plástico não “vão dar no meio ambiente”. Porque? Porque elas têm valor, e por isso cuidamos deles com eficácia. É da natureza humana culpar a qualquer pessoa ou coisa, exceto a nós mesmos. Mas para resolver o problema da poluição, precisamos nos olhar no espelho e enfrentar a verdadeira causa da poluição. Somos nós. Saber que o comportamento humano é a verdadeira causa da poluição torna muito mais fácil lidar com isso. Podemos educar nossos filhos e tomar medidas para garantir que todos ajam com responsabilidade. Os impostos cobrados quando os produtos são vendidos devem ser usados para limpar qualquer poluição remanescente.

Os microplásticos tem estado sob escrutínio, e o público está justificadamente preocupado com sua segurança. Obviamente, esses materiais não pertencem ao oceano - mas quais são as consequências, se houver? Embora vários estudos tenham indicado problemas sérios, verifica-se que esses estudos são cientificamente inválidos e, portanto, sem sentido. Em contraste, estudos científicos realizados devidamente mostram que os microplásticos são predominantemente PE e PP atóxicos. Eles não apenas são seguros, mas também podem capturar produtos químicos tóxicos no oceano, protegendo assim os peixes e a vida marinha. É claro que embora a maioria dos microplásticos seja inofensiva, como sociedade devemos parar de jogar plástico nos oceanos, para que a concentração de microplásticos seja drasticamente reduzida.

O público em geral está furioso e exigindo mudanças. Tragicamente, eles estão exigindo mudanças que estão prejudicando o meio ambiente porque foram mal informados. Mas como o público ficou tão mal informado a ponto de praticamente tudo em que eles atualmente acreditam não ser verdade? Um dos culpados é um certo tipo de grupo ambientalista que sintetiza mentiras para atrair doações.

- Grupos ambientalistas nos fazem focar no lixo plástico quando o desperdício de papel é mais do que o dobro da quantidade de lixo plástico.

- Grupos ambientalistas nos fazem focar nas sacolas plásticas quando elas são a opção mais sustentável, e nem mesmo são uma causa significante de poluição.

- Grupos ambientalistas nos fazem focar em canudos plásticos quando os canudos de papel são muito piores, e canudos não são uma causa significante de poluição.

- Grupos ambientalistas nos fazem focar em microesferas de sabões faciais quando não há evidências de que eles causem problemas, e não são uma causa significante de poluição.

- Grupos ambientalistas nos fazem focar em grânulos de plástico (que eles chamam de nurdles) quando eles não são uma causa significativa de poluição e sua concentração já caiu devido às regulamentações governamentais.

- Grupos ambientais nos fazem focar na poluição nos EUA e na UE, quando 90% do plástico no oceano vem de dez rios na África e na Ásia.

- Microplásticos são considerados tóxicos, mas eles enganaram o público ao apresentar uma ciência sem credibilidade.

- Grupos ambientalistas dizem que os plásticos duram mil anos quando experimentos comprovam que sacolas plásticas de supermercado se desintegram em menos de um ano, e que outros plásticos comuns também se degradam rapidamente ao ar livre.

Embora muitas ONGs ajam com integridade, algumas delas estão engajadas em poderosas campanhas publicitárias que atraem atenção e dinheiro, e acabam prejudicando o meio ambiente por meio de conselhos equivocados. Precisamos expor esses maus atores e silenciá-los.

E então, como ficamos? O público em geral está exigindo mudanças e o resultado líquido é prejudicial ao meio ambiente, significando mais lixo, mais dióxido de carbono, mais poluição e assim sucessivamente. Legisladores ouvem um público mal informado porque querem seus votos e empresas ouvem porque querem seu dinheiro. Se quisermos progredir, precisamos mudar o curso. Primeiro, precisamos ter fatos, e este livro visa ajudar nesse sentido. Em seguida, precisamos divulgar esses fatos e é aí que preciso da sua ajuda. Por favor, certifique-se de contar a seus amigos e familiares sobre as descobertas deste livro. Vamos nos certificar de que professores também estejam cientes, para que possam ensinar a verdade aos nossos filhos. Em breve, o apresentarei em nossa escola primária local para educar os funcionários e alunos. Grandes empresas me pediram para educar a eles e a seus clientes. Talvez você conheça um político que deva ser informado. Talvez você conheça o CEO da Kroger e possa perguntar a ele por que ele planeja proibir as sacolas plásticas, que são a opção mais sustentável que temos. Se você realmente se importa, divulgue os fatos para que possamos criar um futuro melhor para todos nós.

A boa notícia é que o paradoxo dos plásticos foi resolvido. Na verdade, os plásticos são uma força para o bem. Podemos usá-los para viabilizar nosso estilo de vida moderno, e ao mesmo tempo proteger o meio ambiente. Nenhum material é perfeito, só que agora percebemos que os plásticos são a escolha mais sensata.

Olhando para o futuro, algumas tendências já começam a surgir. Cientistas encontraram maneiras de fazer os plásticos derivados do petróleo de hoje a partir de matérias-primas naturais, renováveis e baseadas em plantas. PE, PP, nylons e poliésteres foram feitos dessa forma e alguns desses produtos já estão ganhando popularidade. A Braskem liderou o caminho com o PE, a Neste e a LyondellBasell anunciaram a produção em escala comercial de PE e PP de base biológica a partir de materiais renováveis. A P&G criou o PureCycle TechnologiesSM, um novo processo que lava o PP usado em um nível molecular, tornando-o tão puro quanto um material virgem. Além disso, empresas agora estão assinando grandes contratos para comprar plástico pós-consumo, o que incentiva o investimento em reciclagem, garantindo uma demanda constante. Sem dúvida, o progresso continuará nas próximas décadas.

Mais informações podem ser encontradas em **plasticsparadox.com**

O site será usado para trazer muitas informações complementares, incluindo centenas de artigos científicos que não pude incluir aqui, bem como abordar qualquer nova ciência que venha à tona. Palestras também podem ser solicitadas por meio desse site.

CURTA BIOGRAFIA

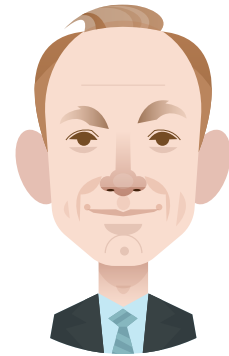
Chris DeArmitt, PhD, FRSC

PRESIDENTE – PHANTOM PLASTICS LLC

Chris é considerado um dos maiores especialistas em materiais plásticos e solucionador de problemas do mundo, e é por isso que empresas como HP, Apple, Exxon, P&G, iRobot, Eaton, Total e Disney o procuram para obter ajuda.

Uma profunda compreensão dos materiais, combinada com alta criatividade, permite que Chris resolva rapidamente até os desafios mais difíceis. Como exemplo, ele resolveu um sério problema de produção que atormentava a BASF havia 30 anos e que custou milhões. Chris também recebeu seis prêmios em dinheiro de inovação aberta, colocando-o entre os principais 0,01 % dos inovadores.

Em 2016 ele publicou o livro "Innovation Abyss", que revela os verdadeiros motivos do fracasso da inovação e o caminho comprovado para o sucesso. Em 2018, ele apareceu no programa 60 Minutes da CBS com Scott Pelley, como perito em uma ação coletiva relacionada a implantes de tela plástica da Marlex. Ele ajudou milhares de mulheres a conseguirem acordos. Aparições posteriores na televisão incluem Sky News e BBC.

Chris tem uma infinidade de patentes concedidas, bem como vários artigos, capítulos de livros, capítulos de enciclopédia e apresentações em conferências em seu nome. É um palestrante premiado sobre materiais plásticos, meio ambiente e tópicos relacionados à inovação.

Dr. Chris DeArmitt
Presidente
Phantom Plastics LLC
Cincinnati Ohio, USA
chris@phantomplastics.com
phantomplastics.com

O Paradoxo dos Plásticos é o primeiro e único livro a revelar a ciência envolvida em todos os aspectos relacionados aos plásticos e o meio-ambiente.

Baseado em mais de 400 artigos científicos, o livro desfaz os mitos nos quais o público acredita hoje em dia. É dito que os plásticos não são sustentáveis, quando na verdade eles geralmente são a escolha mais ecológica. É dito que os plásticos constituem um problema ambiental, quando a ciência mostra que plásticos têm reduzido substancialmente a produção de resíduos. Todas as suas atuais crenças em relação aos plásticos são mentiras, e têm-se criado planos de ação que prejudicam o meio ambiente por serem baseados em informações equivocadas.

Depois de ler O Paradoxo dos Plásticos você será capaz de fazer boas escolhas, que realmente ajudem o meio ambiente ao invés de prejudicá-lo.